

明 細 書

再生装置および方法、並びにプログラム

技術分野

- [0001] 本発明は、再生装置および方法、並びにプログラムに関し、特に、記録媒体の利便性を向上させ、例えば、ユーザがより容易に再生制御処理を行うこと等ができるようにする再生装置および方法、並びにプログラムに関する。

背景技術

- [0002] 近年、撮影等により取得された画像データや音声データが記録媒体に記録される際に、画像データや音声データに編集用の情報として、付加情報が付加される方法が普及してきた(例えば、特許文献1参照)。
- [0003] 例えば、画像データや音声データが、VTR(Video Tape Recorder)等により、ビデオテープに記録される場合、図1Aに示されるように、ビデオテープ10の所定の記憶領域であるエッセンスデータ記憶領域11には、音声データや画像データ(図中斜め方向に傾斜した黒色の長方形部分)が順番に記録されるとともに、所定の記憶領域である付加情報記憶領域13には、画像データの各フレームのタイムコードであるLTC(Linear Time Code)が、画像データに対応させて記録される。
- [0004] 図1Aの場合、ビデオテープ10のエッセンスデータ記憶領域11には、画像データおよび音声データを含む3つのクリップ(クリップ12-1乃至12-3)が記録されており、それに対応してLTCが付加情報記憶領域13に記憶されている。クリップ12-1乃至12-3の各クリップに対応するLTCの、先頭のLTCである先頭LTC14-1乃至14-3の値は、それぞれ、「00:10:20:00」、「12:34:56:10」、および「00:00:30:15」である。
- [0005] LTCは、各クリップ内においては連続であるが、各クリップ間においては、不連続である場合もあり、複数のクリップにおいて、同じ値のLTCが存在する場合もある。
- [0006] ところで、画像データや音声データの編集方法として、近年、パーソナルコンピュータ等を用いて編集を行う、ノンリニア編集(NLE:Non Linear Editing)という方法がある。ノンリニア編集においては、図1Bに示されるように、データの編集装置として使用されるパーソナルコンピュータのハードディスク(HDD)20等に、画像データや音声デ

ータが、例えばクリップ単位で、ファイルとして記録される。

[0007] 図1Bの場合、ハードディスク20には、画像データや音声データを含む編集対象のデータであるエッセンスデータがファイル21-1および21-2として記録されている。この場合、エッセンスデータは、例えば、フレーム単位で指定可能であり、各フレームには、ファイル毎にフレーム番号が割り当てられている。このフレーム番号は、FTC (File Time Code)として管理され、エッセンスデータを編集するユーザは、このFTCを用いて、必要なファイルの必要な部分を直接指定することができる。

[0008] なお、このFTC (フレーム番号)は、各ファイルの先頭フレームの番号を「0」とし、その先頭フレームから順番に、各フレームに割り当てられる相対的な位置情報であるので、同じ値のFTC (フレーム番号)が複数のファイルに存在する場合がある。

[0009] 特許文献1:特開2001-29241号公報(第14-15ページ、図8)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、例えば、図1Aの場合、フレームに関連付けられたタイムコードであるLTCは、撮影等による画像データの作成時の時刻を表すものであり、対応するエッセンスデータのビデオテープ上の記録位置を管理するためのものではない。従って、上述したように、LTCは各クリップ間においてその値が連続しているとは限らず、ユーザは、LTCを用いて、所望のフレームのエッセンスデータを直接検索することができないという課題があった。

[0011] 図1Aの場合、ユーザは、エッセンスデータを先頭から順番に出力させながら、表示されたLTCを利用して、所望のフレームを検索する必要があった。

[0012] また、例えば、図1Bの場合、ユーザは、フレーム番号を示すFTCを用いて、所望のフレームのエッセンスデータを直接検索することができる。しかしながら、FTCは、上述したように、各ファイルの先頭フレームからの相対的な位置を示す値であり、ファイル毎に独立したデータであるので、ユーザは、このFTCを用いて、複数のファイル間において、撮影等による画像データの作成時の時刻の前後関係を容易に把握することができないという課題があった。

[0013] また、例えば、複数のクリップを合成する編集が行われ、1つのファイルに複数のク

リップが存在する場合、ユーザは、そのファイルに含まれる各クリップ間において、撮影等による画像データの作成時の、時刻の前後関係を容易に把握することができなかった。従って、このようなファイルの再生時に、例えば、表示するフレームを直接指定するキューアップ処理を行う場合にFTCを用いてキューアップ処理を行うと、ユーザは、キューアップ後に表示されたフレームが、どのクリップのものであるかを把握することが困難であり、また、そのフレームがキューアップ前のフレームより時間的に前の情報であるのか、または後の情報であるのかを判断することが困難であった。

- [0014] 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ユーザがより容易に再生制御処理を行うことができるようにする等の、記録媒体の利便性を向上させることができるようにするものである。

課題を解決するための手段

- [0015] 本発明の再生装置は、画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いたフレームの再生指示に対応するフレームである再生フレームの、画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報を特定する特定手段と、特定手段により特定された第2の位置情報に対応する再生フレームを再生する再生手段とを備えることを特徴とする。
- [0016] 前記第1の位置情報は、実際の時刻を利用して、フレームの絶対的な位置を示すタイムコードであるようにすることができる。
- [0017] 前記第1の位置情報は、所定の時刻を基準とした時間情報を利用して、フレームの絶対的な位置を示すタイムコードであるようにすることができる。
- [0018] 前記第2の位置情報は、画像データの先頭のフレームからのフレーム数を示すフレーム番号を利用して、フレームの相対的な位置を示すタイムコードであるようにすることができる。
- [0019] 前記特定手段は、第1の位置情報と第2の位置情報を関連付けるテーブル情報であって、第1の位置情報の値の、変化パターンの種類が変化するフレームである変化点における、第1の位置情報と第2の位置情報の対応関係を要素とするテーブル情報に基づいて、再生フレームの第2の位置情報を特定するようにすることができる。
- [0020] 前記テーブル情報の各要素は、変化点以降のフレームにおける第1の位置情報の

値の変化パターンの種類を示すステータス情報を含むようにすることができる。

- [0021] 前記特定手段は、テーブル情報において、変化点により区分される、ステータス情報が同じである複数の連続するフレーム群よりなるステータス区間毎に、再生指示の第1の位置情報が存在するか否かの判定を行い、判定の判定結果に基づいて再生フレームの第2の位置情報を特定することができる。
- [0022] 前記特定手段は、再生指示の第1の位置情報の値が、現在再生されているフレームの第1の位置情報の値より大きい場合、第2の位置情報が増加する方向に、連続する各ステータス区間に対して順番に判定を行い、再生指示の第1の位置情報の値が、現在再生されているフレームの第1の位置情報の値より小さい場合、第2の位置情報が減少する方向に、連続する各ステータス区間に対して順番に判定を行うようにすることができる。
- [0023] 本発明の再生方法は、画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いてフレームの再生を指示する再生指示を受け付け、受け付けた再生指示の第1の情報に基づいて、再生するフレームの、画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報を特定し、特定された第2の位置情報に対応するフレームを再生することを特徴とする。
- [0024] 本発明のプログラムは、画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いてフレームの再生を指示する再生指示を受け付け、受け付けた再生指示の第1の情報に基づいて、再生するフレームの、画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報を特定し、特定された第2の位置情報に対応するフレームを再生することを特徴とする。
- [0025] 本発明の再生装置および方法、並びにプログラムにおいては、画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いたフレームの再生指示に対応するフレームである再生フレームの、画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報が特定され、その特定された第2の位置情報に対応する再生フレームが再生される。

発明の効果

- [0026] 本発明によれば、信号を処理することができる。特に、記録媒体の利便性を向上さ

せ、ユーザがより容易に再生制御処理を行うこと等ができるようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1A]従来のLTCについて説明する図である。

[図1B]従来のFTCについて説明する図である。

[図2]本発明を適用した、ディスク記録再生装置(ディスク装置)の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図3]図2のデータ変換部の詳細な構成例を示すブロック図である。

[図4]図3のリアルタイムメタデータ処理部に内蔵されるLTCデータ処理部の詳細な構成例を示すブロック図である。

[図5]図3のノンリアルタイムメタデータ処理部に内蔵されるLTCデータ処理部の詳細な構成例を示すブロック図である。

[図6]図2の制御部による記録処理について説明するフローチャートである。

[図7]図6のステップS3において処理が開始される音声データ記録タスクについて説明するフローチャートである。

[図8]図6のステップS4において処理が開始される画像データ記録タスクについて説明するフローチャートである。

[図9]図6のステップS5において処理が開始されるローレゾデータ記録タスクについて説明するフローチャートである。

[図10]図6のステップS6において処理が開始されるリアルタイムメタデータ記録タスクについて説明するフローチャートである。

[図11]KLV符号化されたデータのデータ構造を説明する模式図である。

[図12]LTCデータ生成処理について説明するフローチャートである。

[図13]LTC変化点テーブル作成処理について説明するフローチャートである。

[図14]LTC変化点テーブル作成処理について説明する、図13に続くフローチャートである。

[図15]LTC変化点テーブル作成処理について説明する、図14に続くフローチャートである。

[図16A]LTCの変化の様子を説明する図である。

[図16B]LTC変化点テーブルの要素の例を説明する図である。

[図17A]LTCの変化の様子の、他の例を説明する図である。

[図17B]LTC変化点テーブルの要素の、他の例を説明する図である。

[図18A]LTCの変化の様子の、さらに他の例を説明する図である。

[図18B]LTC変化点テーブルの要素の、さらに他の例を説明する図である。

[図19A]LTCの変化の様子の、さらに他の例を説明する図である。

[図19B]LTC変化点テーブルの要素の、さらに他の例を説明する図である。

[図20A]LTCの変化の様子の、さらに他の例を説明する図である。

[図20B]LTC変化点テーブルの要素の、さらに他の例を説明する図である。

[図21A]LTCの変化の様子の、さらに他の例を説明する図である。

[図21B]LTC変化点テーブルの要素の、さらに他の例を説明する図である。

[図22]図2の光ディスクに記録されたデータの構成例を示す模式図である。

[図23A]図2の光ディスクに記録されたデータの構成例を説明する模式図である。

[図23B]図2の光ディスクに記録されたデータの、他の構成例を説明する模式図である。

[図24]図2の光ディスク内のディレクトリ構造の例を示す図である。

[図25]図24に示されるディレクトリ構造のさらに詳細な構成例を示す図である。

[図26]ノンリアルタイムメタデータファイルのXML記述の例を示す図である。

[図27]本発明を適用した、カムコーダの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図28]本発明を適用した、編集システムの一実施の形態の構成例を示す図である。

[図29]図28の編集制御装置の内部の構成例を示すブロック図である。

[図30]図29の再生制御部の詳細な構成例を示すブロック図である。

[図31]図28のモニタによる表示例を説明する図である。

[図32]再生制御処理を説明するフローチャートである。

[図33]キューアップ制御処理を説明するフローチャートである。

[図34]キューアップ制御処理を説明する、図33に続くフローチャートである。

[図35]キューアップ制御処理を説明する、図34に続くフローチャートである。

[図36]キューアップ処理の様子 of 例を説明する図である。

[図37]キューアップ処理の様子 of、他の例を説明する図である。

[図38]キューアップ処理の様子 of、さらに他の例を説明する図である。

[図39]キューアップ処理の様子 of、さらに他の例を説明する図である。

[図40]キューアップ処理の様子 of、さらに他の例を説明する図である。

符号の説明

[0028] 30 ディスク記録再生装置(ディスク装置), 31 光ディスク, 32 スピンドルモータ, 33 ピックアップ部, 34 RFアンプ, 35 サーボ制御部, 36 信号処理部, 37 メモリコントローラ, 38 メモリ, 39 データ変換部, 40 制御部, 41 操作部, 51 信号入出力装置, 61 デマルチプレクサ, 62 データ量検出部, 63 画像信号変換部, 64 音声信号変換部, 65 ローレゾデータ生成部, 66 リアルタイムメタデータ処理部, 67 ノンリアルタイムメタデータ処理部, 71 LTCデータ処理部, 72 LTCデータ処理部, 81 画像データ変換部, 82 音声データ変換部, 83 ローレゾデータ処理部, 84 リアルタイムメタデータ処理部, 85 ノンリアルタイムメタデータ処理部, 86 マルチプレクサ, 101 制御部, 102 LTC生成部, 103 初期値設定部, 104 カウンタ, 105 リアルタイムクロック, 111 取得制御部, 112 判定処理部, 113 データ管理部, 114 データ保持部, 115 区間設定管理部, 116 区間設定保持部, 117 登録処理部, 121 LTCデータ, 122 FTCデータ, 123 区間名, 124 LTC変化点テーブル, 161 音声年輪データ, 162 画像年輪データ, 163 ローレゾ年輪データ, 164 フレームメタ年輪データ, 165 ノンリアルタイムメタデータ, 282および291 ノンリアルタイムメタデータファイル, 300 カムコーダ, 301 ディスク記録再生部, 310 編集システム, 321 ディスク記録再生装置, 322 ネットワーク, 323 ディスク記録再生装置, 324 編集制御装置, 334 再生制御部, 335 編集制御部, 351 制御部, 352 入力受付処理部, 353 情報取得部, 354 保持部, 355 キューアップ処理部, 356 命令処理部, 361 LTC変化点テーブル

発明を実施するための最良の形態

- [0029] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
- [0030] 図2は、本発明を適用した、ディスク記録再生装置(ディスク装置)30の一実施の形態の構成例を示している。
- [0031] スピンドルモータ32は、サーボ制御部35からのスピンドルモータ駆動信号に基づいて、光ディスク31をCLV(Constant Linear Velocity)またはCAV(Constant Angular Velocity)で回転駆動する。
- [0032] ピックアップ部33は、信号処理部36から供給される記録信号に基づきレーザ光の出力を制御して、光ディスク31に記録信号を記録する。ピックアップ部33はまた、光ディスク31にレーザ光を集光して照射するとともに、光ディスク31からの反射光を光電変換して電流信号を生成し、RF(Radio Frequency)アンプ34に供給する。なお、レーザ光の照射位置は、サーボ制御部35からピックアップ部33に供給されるサーボ信号により所定の位置に制御される。
- [0033] RFアンプ34は、ピックアップ部33からの電流信号に基づいて、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号、並びに再生信号を生成し、トラッキング誤差信号およびフォーカス誤差信号をサーボ制御部35に供給し、再生信号を信号処理部36に供給する。
- [0034] サーボ制御部35は、フォーカスサーボ動作やトラッキングサーボ動作の制御を行う。具体的には、サーボ制御部35は、RFアンプ34からのフォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号に基づいてフォーカスサーボ信号とトラッキングサーボ信号をそれぞれ生成し、ピックアップ部33のアクチュエータ(図示せず)に供給する。またサーボ制御部35は、スピンドルモータ32を駆動するスピンドルモータ駆動信号を生成して、光ディスク31を所定の回転速度で回転させるスピンドルサーボ動作の制御を行う。
- [0035] さらにサーボ制御部35は、ピックアップ部33を光ディスク31の径方向に移動させてレーザ光の照射位置を変えるスレッド制御を行う。なお、光ディスク31の信号読み出し位置の設定は、制御部40によって行われ、設定された読み出し位置から信号を読み出すことができるようにピックアップ部33の位置が制御される。
- [0036] 信号処理部36は、メモリコントローラ37から入力される記録データを変調して記録信号を生成し、ピックアップ部33に供給する。信号処理部36はまた、RFアンプ34か

らの再生信号を復調して再生データを生成し、メモリコントローラ37に供給する。

[0037] メモリコントローラ37は、データ変換部39からの記録データを、後述するように、適宜、メモリ38に記憶するとともに、それを読み出し、信号処理部36に供給する。メモリコントローラ37はまた、信号処理部36からの再生データを、適宜、メモリ38に記憶するとともに、それを読み出し、データ変換部39に供給する。

[0038] データ変換部39は、信号入出力装置51から供給される、ビデオカメラ(図示せず)で撮影された撮影画像と音声の信号や、記録媒体(図示せず)から再生された信号を、必要に応じて、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group)、JPEG (Joint Photographic Experts Group)等の方式に基づいて圧縮して記録データを生成し、メモリコントローラ37に供給する。

[0039] データ変換部39はまた、メモリコントローラ37から供給される再生データを、必要に応じて伸張し、所定のフォーマットの出力信号に変換して、信号入出装置51に供給する。

[0040] 制御部40は、操作部41からの操作信号などに基づき、サーボ制御部35、信号処理部36、メモリコントローラ37、およびデータ変換部39を制御し、記録再生処理を実行させる。

[0041] 操作部41は、例えば、ユーザによって操作され、その操作に対応する操作信号を、制御部40に供給する。

[0042] 以上のように構成されるディスク記録再生装置30では、ユーザが操作部41を操作することにより、データの記録を指令すると、信号入出力装置51から供給されるデータが、データ変換部39、メモリコントローラ37、信号処理部36、およびピックアップ部33を介して、光ディスク31に供給されて記録される。

[0043] また、ユーザが操作部41を操作することにより、データの再生を指令すると、光ディスク31から、ピックアップ部33、RFアンプ34、信号処理部36、メモリコントローラ37、およびデータ変換部39を介して、データが読み出されて再生され、信号入出力装置51に供給される。

[0044] 図3は、図2のデータ変換部39の構成例を示している。

[0045] 光ディスク31へのデータの記録時には、信号入出力装置51から記録すべき信号

が、デマルチプレクサ61に供給される。デマルチプレクサ61は、信号入出力装置51から供給される信号から、関連する複数のデータ系列として、例えば、動画の(例えばベースバンドの)画像信号、その画像信号に付随する(例えばベースバンドの)音声信号およびメタデータをそれぞれ分離し、データ量検出部62に供給する。

[0046] 即ち、光ディスク31へのデータの記録時においては、信号入出力装置51は、上述したように、例えば、図示せぬビデオカメラで得られた信号を出力するが、このビデオカメラで得られる信号には、被写体の撮像を行うことにより得られる画像信号とその画像信号に付随する音声信号の他、その画像信号についてのメタデータも含まれており、デマルチプレクサ61は、そのような信号から、画像信号および音声信号の他、メタデータも分離する。

[0047] ここで、メタデータとしては、その読み込み処理においてリアルタイム性が要求される内容のデータよりなるリアルタイムメタデータ(RT:Real Time metadata)と、その読み込み処理においてリアルタイム性が要求されない内容のデータよりなるノンリアルタイムメタデータ(NRT:Non Real Time metadata)が存在する。

[0048] リアルタイムメタデータ(RT)としては、例えば、画像信号のフレームの位置を日時(年、月、日、時、分、秒)等の所定の時間情報を利用して特定する、各フレームの絶対的な位置情報(タイムコード)であるLTC(Linear Time Code)、各フレームのフレーム番号であり、ファイルの先頭フレームからの相対的な位置情報であるFTC(File Time Code)、そのフレームの画像信号の信号特性を示すユーザビット(UB:User Bit)、フレームを識別するためのIDであるUMID(Unique Material Identifier)、ビデオカメラによる撮像が行われた位置を表すGPS(Global Positioning System)の情報、画像信号や音声信号等のエッセンスデータの内容に関する情報であるエッセンスマーク、ARIB(Association of Radio Industries and Businesses)メタデータ、撮像が行われたビデオカメラの設定/制御情報などがある。なお、ARIBメタデータとは、標準化団体であるARIBで標準化された、SDI(Serial Digital Interface)等の通信インタフェース用のメタデータである。また、ビデオカメラの設定/制御情報とは、例えば、IRIS(アイリス)制御値や、ホワイトバランス/ブラックバランスのモード、レンズのズームやフォーカスに関するレンズ情報等の情報である。

- [0049] ノンリアルタイムメタデータ(NRT)としては、例えば、各フレームに対応するLTCをフレーム番号(FTC)に対応させた変換テーブル、UMID、GPSの情報、またはその他の情報などがある。
- [0050] なお、フレームとは、画像信号の単位であり、1画面分の画像に対応する画像データ(または、その画像データに対応する各種のデータ)のことである。また、クリップとは、撮影者が撮像を開始して終了するまでの1回の撮像処理を示す単位である。すなわち、1つのクリップの画像信号は、通常、複数のフレームの画像信号からなる。なお、クリップは、1回の撮像処理を示すだけでなく、その撮像処理の撮像開始から撮像終了までの時間を示す場合にも用いられる。また、クリップは、その1回の撮像処理により得られる画像データの長さやデータ量を示したり、その画像データ自体を示したりする場合にも用いられるし、その1回の撮像処理により得られる各種のデータの長さやデータ量を示したり、その各種のデータの集合体そのものを示したりする場合にも用いられる。
- [0051] なお、リアルタイムメタデータおよびノンリアルタイムメタデータは、どのような単位の画像データに対して付加されてもよい。以下においては、リアルタイムメタデータがフレーム毎に画像データに付加され、ノンリアルタイムメタデータがクリップ毎に画像データに付加される場合について説明する。すなわち、以下においては、リアルタイムメタデータは、画像信号に対して、フレーム毎に付加されるフレームメタデータであり、付加されたフレームに対応するデータを含んでいるものとする。また、ノンリアルタイムメタデータは、画像信号に対して、クリップ毎に付加されるクリップメタデータであり、付加されたクリップ全体に対応するデータを含んでいるものとする。
- [0052] 通常、画像データは、クリップ毎にファイル化され、ファイルシステムにより管理される。このような場合、ノンリアルタイムメタデータは、画像データを含むファイル毎のメタデータであることとすることもできる。
- [0053] なお、リアルタイムメタデータとノンリアルタイムメタデータは、上述した以外のデータを含むようにしてもよい。また、リアルタイムメタデータとノンリアルタイムメタデータで同じ内容のデータを含めるようにしてもよいし、上述したリアルタイムメタデータとしての各データをノンリアルタイムメタデータとしてもよいし、逆に、ノンリアルタイムメタデー

タとして上述した各データをリアルタイムメタデータとしてもよい。例えば、エッセンスマーク、ARIBメタデータ、または、ビデオカメラの設定／制御情報等をノンリアルタイムメタデータとしてもよいし、リアルタイムメタデータおよびノンリアルタイムメタデータの両方に含めるようにしてもよい。また、UMIDやGPSの情報等をリアルタイムメタデータに含めるようにしてもよいし、リアルタイムメタデータおよびノンリアルタイムメタデータの両方に含めるようにしてもよい。

[0054] データ量検出部62は、デマルチプレクサ61から供給される画像信号、音声信号、リアルタイムメタデータ、またはノンリアルタイムメタデータを、そのまま、画像信号変換部63、音声信号変換部64、リアルタイムメタデータ処理部66、ノンリアルタイムメタデータ処理部67にそれぞれ供給するとともに、その画像信号、音声信号、リアルタイムメタデータ、またはノンリアルタイムメタデータのそれぞれのデータ量を検出し、メモリコントローラ37に供給する。即ち、データ量検出部62は、デマルチプレクサ61から供給される画像信号、音声信号、リアルタイムメタデータ、またはノンリアルタイムメタデータのそれぞれについて、例えば、所定の再生時間分のデータ量を検出し、メモリコントローラ37に供給する。

[0055] また、データ量検出部62は、デマルチプレクサ61から供給される画像信号、さらには、必要に応じて音声信号を、ローレゾデータ生成部65に供給する。

[0056] 画像信号変換部63は、データ量検出部62から供給される画像信号を、例えば、すべてのフレームをI (Intra) ピクチャとしてMPEGエンコードし、その結果得られる画像データのデータ系列を、メモリコントローラ37に供給する。また、音声信号変換部64は、データ量検出部62から供給される音声信号を、例えばMPEGエンコードし、その結果得られる音声データのデータ系列を、メモリコントローラ37に供給する。

[0057] リアルタイムメタデータ処理部66は、データ量検出部62を介して供給されるリアルタイムメタデータの各構成要素を、必要に応じて配置し直し、その結果得られるリアルタイムメタデータのデータ系列を、メモリコントローラ37に供給する。また、リアルタイムメタデータ処理部66は、信号入出力装置51より供給される信号にLTCデータが付加されていない場合等に、各フレームに対応するLTCデータを生成するLTCデータ処理部71を有している。さらに、リアルタイムメタデータ処理部66は、処理後のLTCデ

ータのデータ系列をノンリアルタイムメタデータ処理部67にも、必要に応じて供給する。

[0058] ノンリアルタイムメタデータ処理部67は、データ量検出部62を介して供給されるノンリアルタイムメタデータの各構成要素を、必要に応じて配置し直し、その結果得られるノンリアルタイムメタデータのデータ系列を、メモリコントローラ37に供給する。また、ノンリアルタイムメタデータ処理部66は、LTCデータ処理部72を有している。LTCデータ処理部72は、リアルタイムメタデータ処理部66より供給されるLTCデータのデータ系列を用いて、LTCデータとフレーム番号(FTCデータ)を関連付ける変換テーブルを生成する。

[0059] ローレゾデータ生成部65は、そこに供給されるデータのデータ量を少なくしたデータであるローレゾデータのデータ系列を生成し、メモリコントローラ37に供給する。

[0060] 即ち、ローレゾデータ生成部65は、データ量検出部62を介して供給される画像信号の各フレームの画素数を間引く等することによって、画素数の少ないフレームの画像信号である少画像信号を生成する。さらに、ローレゾデータ生成部65は、その少画像信号を、例えば、MPEG4方式でエンコードし、そのエンコード結果を、ローレゾデータとして出力する。

[0061] なお、ローレゾデータ生成部65では、データ量検出部62を介して供給される音声信号、あるいは、その音声信号のサンプルを間引く等することによってデータ量を少なくした音声信号を、ローレゾデータに含めて(例えば、フレーム単位等で、少画像信号に多重化した形で)出力するようにすることが可能である。以下では、ローレゾデータには、音声信号が含まれるものとする。

[0062] ここで、画像信号変換部63が出力する画像データのデータ系列および音声信号変換部64が出力する音声データと、ローレゾデータ生成部65が出力するローレゾデータのデータ系列とは、同一内容の画像および音声のデータ系列であるが、画像信号変換部63が出力する画像データおよび音声信号変換部64が出力する音声データは、いわば本来的に、ユーザに提供されるべきものであり、このことから、画像信号変換部63が出力する画像データおよび音声信号変換部64が出力する音声データを、以下、適宜、本線データという。

- [0063] ローレゾデータは、上述したように、本線データと同一内容の画像および音声のデータではあるが、そのデータ量が少ない。従って、ある再生時間の再生を行うとした場合、ローレゾデータは、本線データに比較して、光ディスク31から短時間で読み出すことができる。
- [0064] なお、本線データのデータレートとしては、例えば、25Mbps(Mega bit per second)程度を採用することができる。この場合、ローレゾデータのデータレートとしては、例えば、3Mbps程度を採用することができる。さらに、この場合、メタデータ(リアルタイムメタデータおよびノンリアルタイムメタデータ)のデータレートとして、例えば、2Mbps程度を採用することとすると、光ディスク31に記録するデータ全体のデータレートは、30(=25+3+2)Mbps程度となる。従って、光ディスク31(をドライブするディスク記録再生装置30)としては、例えば、35Mbpsなどの記録レートを有する、十分実用範囲内のものを採用することが可能である。
- [0065] 以上のように、図3のデータ変換部39では、本線データ(画像データおよび音声データ)のデータ系列の他、リアルタイムメタデータ、ノンリアルタイムメタデータ、およびローレゾデータのデータ系列も、メモリコントローラ37に供給される。そして、メモリコントローラ37に供給された本線データ、リアルタイムメタデータ、ノンリアルタイムメタデータ、およびローレゾデータは、光ディスク31に供給されて記録される。
- [0066] 一方、光ディスク31からのデータの再生時においては、光ディスク31から、必要に応じて、本線データ、リアルタイムメタデータ、ノンリアルタイムメタデータ、またはローレゾデータが読み出される。そして、本線データを構成する画像データと音声データは、画像データ変換部81と音声データ変換部82にそれぞれ供給され、画像信号と音声信号にデコードされて、マルチプレクサ86に供給される。
- [0067] また、リアルタイムメタデータ、ノンリアルタイムメタデータ、並びに、ローレゾデータは、それぞれ、リアルタイムメタデータ処理部84、ノンリアルタイムメタデータ処理部85、並びに、ローレゾデータ処理部83に供給される。リアルタイムメタデータ処理部84は、そこに供給されるリアルタイムメタデータの各構成要素の配置位置を必要に応じて変更し、マルチプレクサ86に供給する。ノンリアルタイムメタデータ処理部85は、そこに供給されるノンリアルタイムメタデータの各構成要素の配置位置を必要に応じて

変更し、マルチプレクサ86に供給する。ローレゾデータ処理部83は、そこに供給されるローレゾデータをデータ量の少ない画像信号と音声信号にデコードし、マルチプレクサ86に供給する。

[0068] 画像データ変換部81は、メモリコントローラ37から供給される画像データのデータ系列を、例えばMPEGデコードし、その結果得られる画像信号を、マルチプレクサ86に供給する。また、音声データ変換部82は、メモリコントローラ37から供給される音声データのデータ系列を、例えばMPEGデコードし、その結果得られる音声信号を、マルチプレクサ86に供給する。

[0069] マルチプレクサ86は、画像データ変換部81から供給される画像信号、音声データ変換部82から供給される音声信号、リアルタイムメタデータ処理部84から供給されるリアルタイムメタデータ、およびノンリアルタイムメタデータ処理部85から供給されるノンリアルタイムメタデータを、信号入出力装置51に供給する。なお、マルチプレクサ86では、画像データ変換部81から供給される画像信号、音声データ変換部82から供給される音声信号、リアルタイムメタデータ処理部84から供給されるリアルタイムメタデータ、ノンリアルタイムメタデータ処理部85から供給されるノンリアルタイムメタデータ、ローレゾデータ処理部83から供給されるデータ量の少ない画像信号および音声信号を多重化して出力するようにすることも、それぞれの信号(データ)を、独立に、並列して出力するようにすることも可能である。

[0070] 図4は、図3のLTCデータ処理部71の詳細な構成例を示すブロック図である。

[0071] 図4に示されるLTCデータ処理部71を内蔵する、図3のリアルタイムメタデータ処理部66は、例えば、信号入出力装置51に接続された撮像装置による撮像により得られた画像信号や音声信号が供給された場合のように、供給されるリアルタイムメタデータにLTCが存在しない等の場合、LTCデータ処理部71に制御信号や同期信号を供給し、LTCの生成を要求する。

[0072] LTCデータ処理部71の制御部101は、その制御信号および同期信号を取得すると、それらの信号に基づいて、LTCデータ処理部71の各部を制御し、LTCの生成処理を行う。

[0073] 所定の時刻を基準とする、実際の時刻とは独立したLTCを生成する場合、制御部1

01は、LTCの生成処理を行うLTC生成部102、初期値の設定処理を行う初期値設定部103、および、フレームをカウントするカウンタ104を制御し、各種の処理を実行する。

[0074] 初期値設定部103は、制御部101に制御され、初期値の設定に関する処理を実行する。そして、初期値設定部103は、設定した初期値をLTC生成部102に供給する。カウンタ104は、制御部101に供給された同期信号に基づいて、処理対象のフレーム数をカウントし、そのカウント値をLTC生成部102に供給する。また、リアルタイムクロック105は、実際の時刻に関する情報である時刻情報を保持しており、制御部101に制御されて、その時刻情報をLTC生成部102に供給する。

[0075] LTC生成部102は、制御部101に制御され、例えば、初期値設定部103に供給された初期値、およびカウンタ104により供給されたカウンタ値を用いて、フレームに同期したLTCデータを生成し、そのLTCデータをリアルタイムメタデータ処理部66に供給する。

[0076] また、実際の時刻を用いたLTCを生成する場合、制御部101は、LTCの生成処理を行うLTC生成部102、実際の時刻情報を供給するリアルタイムクロック105を制御し、各種の処理を実行する。この場合、LTC生成部102は、制御部101に制御され、リアルタイムクロック105に供給される時刻情報を用いて、フレームに同期したLTCデータを生成し、そのLTCデータをリアルタイムメタデータ処理部66に供給する。

[0077] 図5は、図3のLTCデータ処理部72の詳細な構成例を示すブロック図である。

[0078] 図5に示されるLTCデータ処理部72を内蔵する、図3のノンリアルタイムメタデータ処理部67は、例えば、リアルタイムメタデータ処理部66よりLTCデータが供給される場合、LTCデータ処理部71にそのLTCデータを供給し、LTCの値の増加や減少等の、その変化パターンが変わるフレーム(変化点)を検出させ、その変化点におけるLTCとFTCの対応関係を示すLTC変化点テーブルを作成させる。

[0079] LTCデータ処理部72は、外部より供給されるLTCデータやFTCデータを取得する取得制御部111、各種の判定処理を行う判定処理部112、外部より供給されるLTCデータやFTCデータを管理するデータ管理部113、データ管理部113に制御されて、LTCデータ121やFTCデータ122を保持するデータ保持部114、後述するように判

定処理部112より供給される、クリップ内における所定の区間に対する設定を管理する区間設定管理部115、区間設定管理部115に制御されて、設定された区間名123を保持する区間設定保持部116、並びに、判定処理部112より供給されたLTC変化点テーブルをメモリ38に供給し、LTC変化点テーブルを保持させる登録処理部117を内蔵している。

- [0080] 取得制御部111は、所定の容量のキャッシュ(図示せず)を内蔵しており、リアルタイムメタデータ処理部66より供給されるLTCデータやFTCデータを内蔵するキャッシュに一旦保持し、所定のデータ量毎に判定処理部112に供給する。
- [0081] 判定処理部112は、各部より供給される各種のデータに基づいて、各種の判定処理を行い、その判定結果に基づいて、各種のデータを保持させたり、生成されたLTC変化点テーブルの要素を登録処理部117に供給したりする。
- [0082] データ管理部113は、データ保持部114により保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122の入出力を管理する。例えば、データ管理部113は、判定処理部112より供給されたLTCデータやFTCデータをデータ保持部114に供給して保持させたり、判定処理部112の要求に基づいて、データ保持部114に保持されているLTCデータ121やFTCデータ122を取得し、判定処理部112に供給したりする。データ保持部114は、例えば、ハードディスク等の記憶媒体よりなり、データ管理部113の要求に基づいて、その記憶領域に保持されているLTCデータ121やFTCデータ122をデータ管理部113に供給したり、データ管理部113より供給されたLTCデータやFTCデータを保持したりする。
- [0083] 区間設定管理部115は、判定処理部112の要求に基づいて、区間設定保持部116に保持されている区間名123を取得して判定処理部112に供給したり、判定処理部112より供給された区間名を区間設定保持部116に供給して保持させたりする。区間設定保持部116は、例えば、ハードディスク等の記憶媒体よりなり、区間設定管理部115の要求に基づいて、その記憶領域に保持されている区間名123を区間設定管理部115に供給したり、区間設定管理部115より供給された区間名を保持したりする。
- [0084] なお、この区間とは、LTCの変化点によってクリップを分割したときの、隣り合うLTC

の変化点に挟まれる区間のことである。上述したように、LTCの変化点とは、LTCの値の増加や減少の変化パターン(LTC変化パターン)が変わるフレームのことであり、後述するように予め定められた複数のLTC変化パターンによって分類された各フレームの内、そのLTC変化パターンが次のフレームのLTC変化パターンと異なるフレームのことである。すなわち、1つの区間に含まれるフレームのLTC変化パターンは全て同じである。つまり、この区間は、クリップに含まれる全フレームをLTCの変化パターンによって分割し、LTC変化パターンが互いに同じである連続するフレームをまとめたものである。

[0085] 通常、クリップの画像データは、複数のフレームによって構成され、複数のLTCの変化点を有している。区間は、隣り合うLTCの変化点に挟まれる区間のことであるので、従って、クリップは1つ以上の区間に分割することができる。

[0086] なお、LTCの変化パターンは、後述するように、区間のステータスとして、対応する変化点のLTCやFTCに対応付けられ、LTC変化テーブルに登録される。このLTC変化パターンとしては、次のフレームにおけるLTCの値が現在のフレームにおけるLTCの値より1つ大きいことを示す「インクリメント」、次のフレームにおけるLTCの値が現在のフレームにおけるLTCの値より2つ以上大きいことを示す「インクリース」、次のフレームにおけるLTCの値が現在のフレームにおけるLTCの値と同じであることを示す「スタイル」、次のフレームにおけるLTCの値が現在のフレームにおけるLTCの値より1つ以上小さいことを示す「ディクリース」、次のフレームが存在しない(現在のフレームが、クリップの最終フレームである)ことを示す「エンド」、作成されたLTC変化点テーブルの要素を蓄積していき、LTC変化点テーブルを作成するメモリ38の空き容量が不足したことを示す「オーバ」等がある。

[0087] 区間設定保持部116は、このようなLTC変化点テーブル、すなわち、区間のステータスの名前を区間名123として保持する。

[0088] 登録処理部117は、判定処理部112より供給されたLTC変化点テーブルの要素を、メモリコントローラ37を介してメモリ38に供給する。

[0089] 次に、図6のフローチャートを参照して、データ変換部39が図3に示したように構成される場合の、制御部40が行う記録処理について説明する。

- [0090] 操作部41が操作されることによって、記録処理開始を指令する旨の操作信号が、操作部41から制御部40に供給されると、制御部40は、記録処理を開始する。
- [0091] 即ち、制御部40は、最初に、ステップS1において、音声年輪サイズTsaおよび画像年輪サイズTsv、さらには、ローレゾ年輪サイズTslとリアルタイムメタ年輪サイズTsmを設定する。
- [0092] ここで、音声年輪サイズTsaは、光ディスク31にひとまとめで配置して記録する音声データのデータ量を決定する変数で、例えば、音声信号の再生時間によって表される。画像年輪サイズTsvも、同様に、光ディスク31にひとまとめで配置して記録する画像データのデータ量を決定する変数で、例えば、画像信号の再生時間によって表される。
- [0093] また、ローレゾ年輪サイズTslは、光ディスク31にひとまとめで配置して記録するローレゾデータのデータ量を決定する変数で、例えば、上述の音声年輪サイズTsaおよび画像年輪サイズTsvと同様に、そのローレゾデータの元となった画像信号(または音声信号)の再生時間によって表される。リアルタイムメタ年輪サイズTsmも、同様に、光ディスク31にひとまとめで配置して記録するリアルタイムメタデータのデータ量を決定する変数で、例えば、上述の音声年輪サイズTsaおよび画像年輪サイズTsvと同様に、そのリアルタイムメタデータによって各種の情報(例えば、画像の撮像が行われた日時など)が説明される画像信号(または音声信号)の再生時間によって表される。
- [0094] なお、音声年輪サイズTsa、画像年輪サイズTsv、ローレゾ年輪サイズTsl、およびリアルタイムメタ年輪サイズTsmを、例えば、ビット数やバイト数などのデータ量そのものによって表すのではなく、再生時間によって、いわば間接的に表すようにしたのは、次のような理由による。
- [0095] 即ち、図6の記録処理によれば、後述するように、光ディスク31には、音声データAの系列から抽出された音声年輪サイズTsaに基づくデータ量ごとの音声データのまとまりである音声年輪データ、画像データVの系列から抽出された画像年輪サイズTsvに基づくデータ量ごとの画像データのまとまりである画像年輪データ、ローレゾデータのデータ系列から抽出されたローレゾ年輪サイズTslに基づくデータ量ごとのローレゾ

データのまとまりであるローレゾ年輪データと、リアルタイムメタデータのデータ系列から抽出されたリアルタイムメタ年輪サイズ T_{sm} に基づくデータ量ごとのリアルタイムメタデータのまとまりであるリアルタイムメタ年輪データも、光ディスク31に周期的に配置されて記録される。

[0096] このように、光ディスク31に、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データが周期的に配置されて記録される場合、画像と音声の再生を考えると、その再生は、画像信号とその画像信号に付随する音声信号とが揃わないと行うことができない。かかる再生の観点からは、ある再生時間帯の音声年輪データと、その再生時間帯の画像年輪データとは、光ディスク31上の近い位置、即ち、例えば、隣接する位置に記録すべきである。

[0097] また、ローレゾ年輪データは、音声年輪データや画像年輪データのデータ量を少なくしたものであるから、ある再生時間帯の音声年輪データおよび画像年輪データと、その再生時間帯の音声年輪データや画像年輪データのデータ量を少なくしたローレゾ年輪データとは、光ディスク31上の近い位置に記録すべきである。さらに、リアルタイムメタ年輪データは、音声年輪データや画像年輪データに関する情報を表すものであるから、やはり、ある再生時間帯の音声年輪データおよび画像年輪データと、その再生時間帯の音声年輪データや画像年輪データに関する情報を表すリアルタイムメタ年輪データとは、光ディスク31上の近い位置に記録すべきである。

[0098] しかしながら、同一の再生時間分の音声データと画像データのデータ量を比較した場合、それらのデータ量は、一般に大きく異なる。即ち、ある再生時間分の音声データのデータ量は、その再生時間分の画像データのデータ量に比較してかなり少ない。さらに、音声データや画像データのデータレートが、固定ではなく、可変となっているケースもある。同様に、同一の再生時間分の音声データや画像データのデータレートと、ローレゾデータやリアルタイムメタデータのデータレートとを比較した場合、音声データや画像データのデータレートに比較して、ローレゾデータやリアルタイムメタデータのデータレートは小である。

[0099] 従って、音声年輪サイズ T_{sa} と画像年輪サイズ T_{sv} を、データ量で表し、そのデータ量ごとの音声年輪データと画像年輪データを、音声データと画像データの系列それ

それから順次抽出すると、各再生時間帯の画像年輪データに対して、再生時刻が徐々に進んだ(先の)再生時間帯の音声年輪データが得られるようになり、その結果、同一の再生時間帯に再生されるべき音声データと画像データとを、光ディスク31上の近い位置に配置することが困難となる。

[0100] 同様に、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} とリアルタイムメタ年輪サイズ T_{sm} を、データ量で表すと、上述した音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} をデータ量で表した場合と同様に、同じような再生時間帯に再生されるべき音声データ、画像データ、ローレゾデータ、およびリアルタイムメタデータを、光ディスク31上の近い位置に配置することが困難となる不都合が生じる。

[0101] そこで、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびメタ年輪サイズ T_{sm} を再生時間で表し、これにより、同じような再生時間帯に再生されるべき音声データ、画像データ、ローレゾデータ、およびリアルタイムメタデータを、光ディスク31上の近い位置に配置することができるようにしている。

[0102] なお、ステップS1で設定される音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびリアルタイムメタ年輪サイズ T_{sm} の値は、あらかじめ定められた固定の値でも良いし、可変の値でも良い。音声年輪サイズ T_{sa} や、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、メタ年輪サイズ T_{sm} の値を可変とする場合には、その可変の値は、例えば、操作部41を操作することによって入力されるようにすることができる。

[0103] ステップS1の処理後は、ステップS2に処理を進め、制御部40は、データ変換部39を制御して、信号入出力装置51からディスク記録再生装置30に供給される音声信号と画像信号を圧縮符号化して、音声データの系列と画像データの系列とする音声信号変換処理と画像信号変換処理をそれぞれ開始させるとともに、メモリコントローラ37を制御して、データ変換部39で得られた音声データと画像データをメモリ18に供給して記憶させる音声データ記憶処理と画像データ記憶処理をそれぞれ開始させる。

[0104] さらに、ステップS2では、制御部40は、データ変換部39を制御して、信号入出力装置51からディスク記録再生装置30に供給されるリアルタイムメタデータの系列を処

理するリアルタイムメタデータ処理と、信号入出力装置51からディスク記録再生装置30に供給される音声信号と画像信号からローレゾデータの系列を生成するローレゾデータ生成処理とを開始させるとともに、メモリコントローラ37を制御して、データ変換部39で得られたリアルタイムメタデータとローレゾデータをメモリ38に供給して記憶させるリアルタイムメタデータ記憶処理とローレゾデータ記憶処理をそれぞれ開始させる。

[0105] また、ステップS2において、制御部40は、データ変換部39を制御して、信号入出力装置51からディスク記録再生装置30に供給されるノンリアルタイムメタデータの系列の処理等を実行したり、得られたリアルタイムメタデータに含まれるLTCを用いて、LTCに関する処理を実行したりするノンリアルタイムメタデータ処理を開始させるとともに、メモリコントローラ37を制御して、データ変換部39で得られたノンリアルタイムメタデータに供給して記憶させるノンリアルタイムメタデータ記憶処理を開始させる。

[0106] そして、制御部40は、ステップS3において、音声データを光ディスク31に記録させる制御タスクである音声データ記録タスクを開始するとともに、ステップS4において、画像データを光ディスク31に記録させる制御タスクである画像データ記録タスクを開始し、ステップS5に処理を進める。ステップS5では、制御部40は、ローレゾデータを光ディスク31に記録させる制御タスクであるローレゾデータ記録タスクを開始し、ステップS6では、リアルタイムメタデータを光ディスク31に記録させる制御タスクであるリアルタイムメタデータ記録タスクを開始し、ステップS7に処理を進める。なお、ステップS3における音声データ記録タスク、ステップS4における画像データ記録タスク、ステップS5におけるローレゾデータ記録タスク、およびステップS6におけるリアルタイムメタデータ記録タスクの詳細については、後述する。

[0107] ステップS7では、制御部40は、操作部41から、データの記録の終了を指令する操作信号が供給されたかどうかを判定し、供給されていないと判定した場合、ステップS8に進み、制御部40は、すべての記録タスクが終了したかどうかを判定する。ステップS8において、すべての記録タスクが終了していないと判定された場合、制御部40は、ステップS7に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0108] 一方、ステップS7において、データの記録の終了を指令する操作信号が供給され

たと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、データの記録を終了するように、操作部41を操作した場合、ステップS9に進み、制御部40は、ステップS2で開始させた音声信号変換処理、画像信号変換処理、リアルタイムメタデータ処理、およびローレゾデータ生成処理、並びに音声データ記憶処理、画像データ記憶処理、リアルタイムメタデータ記憶処理、およびローレゾデータ記憶処理を終了させ、ステップS10に処理を進める。

[0109] ステップS10において、制御部40は、ステップS8における場合と同様に、すべての記録タスクが終了したかどうかを判定し、終了したと判定するまで待機する。

[0110] また、ステップS10において、すべての記録タスクが終了したと判定された場合、即ち、ステップS3で開始された音声データ記録タスク、ステップS4で開始された画像データ記録タスク、ステップS5で開始されたローレゾデータ記録タスク、およびステップS6で開始されたリアルタイムメタデータ記録タスクのすべてが終了した場合、制御部40は、ステップS11に処理を進める。

[0111] また、ステップS8において、すべての記録タスクが終了したと判定された場合、即ち、ステップS3で開始された音声データ記録タスク、ステップS4で開始された画像データ記録タスク、ステップS5で開始されたローレゾデータ記録タスク、およびステップS6で開始されたリアルタイムメタデータ記録タスクのすべてが終了している場合、制御部40は、ステップS11に処理を進める。

[0112] ステップS11において、制御部40は、メモリコントローラ37を制御して、メモリ38に記憶されているノンリアルタイムメタデータを読み出し、セクタの整数倍のデータ量となるようにパディングして、信号処理部36に供給することにより、セクタの整数倍のノンリアルタイムメタデータが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御する。

[0113] 制御部40は、ステップS12に処理を進め、ノンリアルタイムメタデータ処理を終了するとともに、ノンリアルタイムメタデータ記憶処理も終了し、記録処理を終了する。

[0114] 次に、図7のフローチャートを参照して、図6のステップS3で開始される音声データ記録タスクについて説明する。

[0115] 音声データ記録タスクが開始されると、最初に、ステップS31において、制御部40

は、後で行われるステップS37の処理で、1ずつインクリメントされる変数Naを、例えば1に初期化し、ステップS32に進む。

[0116] ステップS32では、制御部40は、 $T_{sa} \times Na$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 以下であるかどうかを判定し、さらに、 $T_{sa} \times Na$ が、 $T_{sl} \times N_l$ 以下で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

[0117] ここで、 T_{sa} は、音声年輪サイズであり、音声信号の、ある再生時間を表す。また、変数Naは、後述するように、音声年輪サイズ T_{sa} に基づくデータ量の音声データ(音声年輪データ)が光ディスク31に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。同様に、 T_{sv} は、画像年輪サイズであり、変数 N_v は、後述するように、画像データ記録タスクにおいて、画像年輪サイズ T_{sv} に基づくデータ量の画像データ(画像年輪データ)が光ディスク31に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。

[0118] また、 T_{sl} は、ローレゾ年輪サイズであり、変数 N_l は、後述するように、ローレゾデータ記録タスクにおいて、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} に基づくデータ量のローレゾデータ(ローレゾ年輪データ)が光ディスク31に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。さらに、 T_{sm} は、リアルタイムメタ年輪サイズであり、変数 N_m は、後述するように、リアルタイムメタデータ記録タスクにおいて、リアルタイムメタ年輪サイズ T_{sm} に基づくデータ量のリアルタイムメタデータ(リアルタイムメタ年輪データ)が光ディスク31に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。

[0119] 従って、 $T_{sa} \times Na$ は、音声データを、音声年輪サイズ T_{sa} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク31に記録しようとしている音声年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sv} \times N_v$ は、画像データを、画像年輪サイズ T_{sv} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク31に記録しようとしている画像年輪データの最後の再生時刻に相当する。また、 $T_{sl} \times N_l$ は、ローレゾデータを、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク31に記録しようとしているローレゾ年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sm} \times N_m$ は、リアルタイムメタデータを、リアルタイムメタ年輪サイズ T_{sm} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク31に記録しようとしているリアルタイムメタ年輪データの最後の再生時刻に相当する。

[0120] 一方、いま、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアル

タイムメタ年輪データを、同じような再生時間帯のものが、光ディスク31上の近い位置に記録されるように、周期的に配置するものとする。さらに、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データについては、その再生時刻が早いものほど、光ディスク31の前の位置(光ディスク31に対するデータの読み書き順で、先の位置)に配置され、さらに、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データについては、例えば、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、リアルタイムメタ年輪データの順番で、光ディスク31の、より前の位置に配置されるものとする。

[0121] この場合、これから記録しようとする音声年輪データである注目音声年輪データは、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の(再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ に最も近い)再生時間帯の音声年輪データとなるが、この注目音声年輪データは、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の2番目に新しい再生時間帯の画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

[0122] ところで、これから記録される画像年輪データは、 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪データである。また、これから記録されるローレゾ年輪データは、 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪データであり、これから記録されるリアルタイムメタ年輪データは、 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯のリアルタイムメタ年輪データである。同じような再生時間帯の年輪データについては、上述したように、音声年輪データが、光ディスク31のより前の位置に配置されるから、注目音声年輪データの記録は、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以下となっており、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、リアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下となっているタイミングで行う必要がある。

[0123] そこで、ステップS32では、上述したように、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以下であり、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、リアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$

m以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

- [0124] ステップS32において、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、またはリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のうちのいずれか以下(以前)でないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、制御部40は、ステップS32に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。
- [0125] また、ステップS32において、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、およびリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のすべての時刻以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、制御部40は、ステップS33に処理を進め、データ変換部39からメモリコントローラ37を介して、メモリ38に、音声データが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS34に処理を進める。
- [0126] ステップS34において、制御部40は、メモリ38に、通算して、音声年輪サイズ $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声信号の音声データが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分の音声データがメモリ38に記憶されていないと判定された場合、ステップS32に戻り、それ以降の処理を繰り返す。また、ステップS34において、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ に対応する分の音声データがメモリ38に記憶されたと判定された場合、制御部40は、処理をステップS35に進める。
- [0127] なお、データ変換部39のデータ量検出部62は、通算して、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ37に通知する。メモリコントローラ37は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声データをメモリ38に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部40に通知する。すなわち制御部40は、メモリコントローラ37からのその判定結果に基づいて、ステップS34における判定を行う。なお、本実施の形態では、音声信号を圧縮符号化することによって得られる画像データがメモリ38に記憶されるこ

ととしているが、音声信号は、圧縮符号化せずに、そのまま、音声データとして、メモリ38に記憶させることも可能である。

- [0128] ステップS35において、制御部40は、メモリコントローラ37を制御して、メモリ38に記憶されている音声データから、光ディスク31上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば1つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量の音声データを、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップS36に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量の音声データとして、メモリ38から読み出される音声年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の音声年輪データである。
- [0129] ステップS36において、制御部40は、ステップS35の処理で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目音声年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。
- [0130] ステップS36において、上述のように、注目音声年輪データの記録制御を行った後、制御部40は、ステップS37に処理を進め、変数 N_a を1だけインクリメントし、ステップS32に戻り、それ以降の処理を実行する。
- [0131] 一方、ステップS33の処理において、音声データがメモリ38に供給されていないと判定した場合、即ち、データ変換部39からメモリコントローラ37への音声データの供給が停止した場合、制御部40は、ステップS38に処理を進め、メモリコントローラ37を制御することにより、メモリ38にいま残っている音声データのすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、音声データに、パディング用のパディング(PADDING)データを付加する。これにより、メモリ38から読み出された音声データは、セクタの整数倍のデータ量の音声年輪データとされる。さらに、制御部40は、その音声年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。
- [0132] その後、ステップS39に進み、制御部40は、変数 N_a に、無限大に相当する値（非

常に大きな値)をセットして、音声データ記録タスクを終了する。

- [0133] なお、上述の場合には、光ディスク31の物理的単位領域を、セクタとしたが、光ディスク31の物理的単位領域としては、その他、例えば、ECC(Error Correction Code: 誤り訂正符号)処理が施される単位のデータが記録されるECCブロックとすることが可能である。また、光ディスク31の物理的単位領域は、その他、例えば、複数の固定数のセクタや、複数の固定数のECCブロックとすることが可能である。
- [0134] ここで、ECC処理は、例えば、信号処理部36で、ECCブロック単位で施される。また、セクタは、1以上の個数のECCブロックで構成することができる。あるいは、ECCブロックは、1以上の個数のECCブロックで構成することができる。
- [0135] 以下では、1つのセクタを、光ディスク31の物理的単位領域として説明を行う。なお、1つのECCブロックが1つのセクタから構成されるものとすれば、物理的単位領域を、セクタとしても、また、ECCブロックとしても、光ディスク31へのデータの記録結果は同一になる。
- [0136] 次に、図8のフローチャートを参照して、図6のステップS4で開始される画像データ記録タスクについて説明する。
- [0137] 画像データ記録タスクが開始されると、最初に、ステップS51において、制御部40は、後述するステップS57の処理で、1ずつインクリメントされる変数 N_v を、例えば1に初期化し、ステップS52に進む。
- [0138] ステップS52では、制御部40は、 $T_{sv} \times N_v$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であるかどうかを判定し、さらに、 $T_{sv} \times N_v$ が、 $T_{sl} \times N_l$ 以下で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。
- [0139] 上述したように、音声年輪データと画像年輪データとを、同じような再生時間帯のものが、光ディスク31上の近い位置に記録されるように、周期的に配置し、さらに、同じような再生時間帯の音声年輪データと画像年輪データについては、音声年輪データが先に配置され、その後に、画像年輪データが配置されるものとする。そして、これから記録しようとする画像年輪データを、注目画像年輪データというものとする。注目画像年輪データは、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の(再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ に最も近い)再生時間帯の画像年輪データとなるが、この注目画像年輪データは、再生時刻

$T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データが記録された直後であり、かつ、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データが記録される直前に記録する必要がある。従って、注目画像年輪データの記録は、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満となっており、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、リアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下となっているタイミングで行う必要がある。

[0140] そこで、ステップS52では、上述したように、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、リアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

[0141] そこで、ステップS52においては、上述したように、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

[0142] ステップS52において、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満でないか、または、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、若しくはリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のうちのいずれか以下（以前）でないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、制御部40は、ステップS52に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0143] また、ステップS52において、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、かつ、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、およびリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のすべての時刻以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、制御部40は、ステップS53に処理を進め、データ変換部39からメモリコントローラ37を介して、メモリ38に、画像データが供給されているか否

かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS54に進む。

- [0144] ステップS54では、制御部40は、メモリ38に、通算して、画像年輪サイズ $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像信号の画像データが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分の画像データがメモリ38に記憶されていないと判定された場合、ステップS52に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップS54において、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ に対応する分の画像データがメモリ38に記憶されたと判定された場合、制御部40は、処理をステップS55に進める。
- [0145] なお、データ変換部39のデータ量検出部62は、通算して、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ37に通知する。メモリコントローラ37は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像データをメモリ38に記憶したか否かの判定を行い、その判定結果を制御部40に通知する。すなわち制御部40は、メモリコントローラ37からのその判定結果に基づいて、ステップS54における判定を行う。なお、本実施の形態では、画像信号を圧縮符号化することによって得られる画像データがメモリ38に記憶されることとしているが、画像信号は、圧縮符号化せずに、そのまま、画像データとして、メモリ38に記憶させることも可能である。
- [0146] ステップS55において、制御部40は、メモリコントローラ37を制御して、メモリ38に記憶されている画像データから、光ディスク31上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップS56に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量の画像データとして、メモリ38から読み出される画像年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データである。
- [0147] ステップS56において、制御部40は、ステップS55で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目画像年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。
- [0148] ステップS56において、上述のように注目画像年輪データの記録制御を行った後、

制御部40は、ステップS57に処理を進め、変数Nvを1だけインクリメントし、処理をステップS52に戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0149] 一方、ステップS53において、画像データがメモリ38に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部39からメモリコントローラ37への画像データの供給が停止した場合、制御部40は、ステップS58に処理を進め、メモリコントローラ37を制御することにより、メモリ38にいま残っている画像データのすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、画像データに、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ38から読み出した画像データが、セクタの整数倍のデータ量の画像年輪データとされる。さらに、制御部40は、その画像年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

[0150] ステップS58の処理を終了した制御部40は、ステップS59に処理を進め、制御部40は、変数Nvに、無限大に相当する値をセットして、画像データ記録タスクを終了する。

[0151] 次に、図9のフローチャートを参照して、図6のステップS5で開始されるローレゾデータ記録タスクについて説明する。

[0152] ローレゾデータ記録タスクが開始されると、最初に、ステップS71において、制御部40は、後述するステップS77の処理で、1ずつインクリメントされる変数NIを、例えば1に初期化し、ステップS72に進む。

[0153] ステップS72では、制御部40は、 $Tsl \times NI$ が、 $Tsa \times Na$ 未満であり、さらに、 $Tsl \times NI$ が、 $Tsv \times Nv$ 未満で、かつ $Tsm \times Nm$ 以下であるかどうかを判定する。

[0154] ここで、 $Tsl \times NI$ が、 $Tsa \times Na$ 未満であるというのは、図8のステップS52で説明した場合と同様に、これから記録しようとするローレゾ年輪データである注目ローレゾ年輪データを、再生時刻 $Tsl \times NI$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データが記録された直後に記録するための条件である。また、 $Tsl \times NI$ が、 $Tsv \times Nv$ 未満であるというのは、やはり、図8のステップS52で説明した場合と同様に、これから記録しようとするローレゾ年輪データである注目ローレゾ年輪データを、再生時刻 $Tsl \times NI$ 以前の最

近の再生時間帯の画像年輪データが記録された直後に記録するための条件である。

[0155] さらに、 $T_{sl} \times N_l$ が、 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるというのは、図7のステップS32における場合と同様に、これから記録しようとするローレゾ年輪データである注目ローレゾ年輪データ、即ち、再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の（再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ に最も近い）再生時間帯のローレゾ年輪データを、再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の再生時間帯のリアルタイムメタ年輪データ直前、つまり、再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以前の2番目に新しい再生時間帯のリアルタイムメタ年輪データが記録された直後に記録するための条件である。

[0156] ステップS72において、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、またはリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下のうちのいずれかではないと判定した場合、即ち、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、制御部40は、ステップS72に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0157] また、ステップS72において、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満であり、かつリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップS73に進み、制御部20は、データ変換部19からメモリコントローラ17を介して、メモリ18に、ローレゾデータが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS74に進む。

[0158] ステップS74では、制御部40は、メモリ38に、通算して、ローレゾ年輪サイズ $T_{sl} \times N_l$ 分の再生に必要なローレゾデータが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分のローレゾデータがメモリ38に記憶されていないと判定された場合、ステップS72に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS74において、再生時間 $T_{sl} \times N_l$ に対応する分のローレゾデータがメモリ38に記憶されたと判定された場合、ステップS75に進む。

- [0159] なお、データ変換部39のデータ量検出部42は、通算して、再生時間 $T_{sl} \times NI$ 分の再生に必要な画像信号および音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ37に通知する。メモリコントローラ37は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sl} \times NI$ 分の再生に必要なローレゾデータをメモリ38に記憶したか否かの判定を行い、その判定結果を制御部40に通知する。そして、制御部40は、メモリコントローラ37からのその判定結果に基づいて、ステップS74における判定処理を行う。なお、本実施の形態では、画像信号等のデータ量を少なくした画像信号等を圧縮符号したものを、ローレゾデータとするようにしたが、その他、画像信号等のデータ量を少なくした画像信号等を、そのまま、ローレゾデータとするようにすることも可能である。
- [0160] ステップS75では、制御部40は、メモリコントローラ37を制御して、メモリ38に記憶されているローレゾデータから、光ディスク31上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば1つのセクタの整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量のローレゾデータを、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップS76に進む。
- [0161] なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量のローレゾデータとして、メモリ38から読み出されるローレゾ年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sl} \times NI$ 以前の最近のローレゾ年輪データである。
- [0162] また、ステップS75において読み出されなかったローレゾデータは、そのままメモリ38に残される。
- [0163] ステップS76では、制御部40が、ステップS75で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目ローレゾ年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目ローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。これにより、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、ローレゾ年輪データの境界と、光ディスク31のセクタの境界とが一致するように記録される。
- [0164] その後、ステップS77に進み、制御部40は、変数 NI を1だけインクリメントし、ステップS72に戻り、以下、同様の処理を繰り返される。
- [0165] 一方、ステップS73において、ローレゾデータがメモリ38に供給されていないと判定

された場合、即ち、データ変換部39からメモリコントローラ37へのローレゾデータの供給が停止した場合、ステップS78に進み、制御部40は、メモリコントローラ37を制御することにより、メモリ38にいま残っているローレゾデータのすべてを読み出し、セクタの整数倍の最小のデータ量となるように、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ38から読み出したローレゾデータが、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データとされる。さらに、制御部40は、そのローレゾ年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

- [0166] その後、ステップS79に進み、制御部40は、変数NIに、無限大に相当する値をセットして、ローレゾデータ記録タスクを終了する。
- [0167] 次に、図10のフローチャートを参照して、図6のステップS6で開始されるリアルタイムメタデータ記録タスクについて説明する。
- [0168] リアルタイムメタデータ記録タスクが開始されると、最初に、ステップS91において、制御部40は、後述するステップS97の処理で、1ずつインクリメントされる変数NIを、例えば1に初期化し、ステップS92に進む。
- [0169] ステップS92では、制御部40は、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 未満で、かつ $T_{sl} \times N_l$ 未満であるかどうかを判定する。
- [0170] ここで、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であるというのは、図8のステップS52で説明した場合と同様に、これから記録しようとするリアルタイムメタ年輪データである注目リアルタイムメタ年輪データを、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データが記録された直後に記録するための条件である。また、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 未満であるというのは、やはり、図9のステップS72で説明した場合と同様に、これから記録しようとするリアルタイムメタ年輪データである注目リアルタイムメタ年輪データを、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪データが記録された直後に記録するための条件である。同様に、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sl} \times N_l$ 未満であるというのは、これから記録しようとするリアルタイムメタ年輪データである注目リアルタイムメタ年輪データを、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪

データが記録された直後に記録するための条件である。

- [0171] ステップS92において、リアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、またはリアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目リアルタイムメタ年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップS92に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。
- [0172] また、ステップS92において、リアルタイムメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満でもあり、かつローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目リアルタイムメタ年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップS93に進み、制御部40は、データ変換部39からメモリコントローラ37を介して、メモリ38に、リアルタイムメタデータが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS94に進む。
- [0173] ステップS94では、制御部40は、メモリ38に、通算して、リアルタイムメタ年輪サイズ $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要なリアルタイムメタデータが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分のリアルタイムメタデータがメモリ38に記憶されていないと判定された場合、ステップS92に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS94において、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ に対応する分のリアルタイムメタデータがメモリ38に記憶されたと判定された場合、ステップS95に進む。
- [0174] なお、データ変換部39のデータ量検出部62は、通算して、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要な画像信号および音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ37に通知する。メモリコントローラ37は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要なリアルタイムメタデータをメモリ38に記憶したか否かの判定を行い、その判定結果を制御部40に通知する。そして、制御部40は、メモリコントローラ37からのその判定結果に基づいて、ステップS94における判定処理を行う。
- [0175] ステップS95では、制御部40は、メモリコントローラ37を制御して、メモリ38に記憶

されているリアルタイムメタデータから、光ディスク31上に形成される物理的記録再生単位(物理的単位領域)としての、例えば1つのセクタの整数倍(n 倍)のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量のメタデータを、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップS96に進む。

- [0176] なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ38から読み出すことのできる最大のデータ量のリアルタイムメタデータとして、メモリ38から読み出されるリアルタイムメタ年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近のリアルタイムメタ年輪データである。
- [0177] また、ステップS95において読み出されなかったリアルタイムメタデータは、そのままメモリ38に残される。
- [0178] ステップS96では、制御部40が、ステップS95で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目メタ年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目リアルタイムメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。これにより、セクタの整数倍のデータ量のメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、リアルタイムメタ年輪データの境界と、光ディスク31のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。
- [0179] その後、ステップS97に進み、制御部40は、変数 N_m を1だけインクリメントし、ステップS92に戻り、以下、同様の処理を繰り返される。
- [0180] 一方、ステップS93において、リアルタイムメタデータがメモリ38に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部39からメモリコントローラ37へのリアルタイムメタデータの供給が停止した場合、ステップS98に進み、制御部40は、メモリコントローラ37を制御することにより、メモリ38にいま残っているリアルタイムメタデータのすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、リアルタイムメタデータに、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ38から読み出したリアルタイムメタデータが、セクタの整数倍のデータ量のリアルタイムメタ年輪データとされる。さらに、制御部40は、そのリアルタイムメタ年輪データを、メモリコントローラ37から信号処理部36に供給させ、これにより、そのセクタの整数

倍のデータ量のリアルタイムメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

- [0181] その後、ステップS99に進み、制御部40は、変数Nmに、無限大に相当する値をセットして、リアルタイムメタデータ記録タスクを終了する。
- [0182] なお、上述したように、リアルタイムメタデータには、例えば、LTC、ユーザビット、UMID、エッセンスマーク、ARIBメタデータ、または、撮像が行われたビデオカメラの設定／制御情報等のデータが含まれる。
- [0183] これらのデータは、図11に示されるように、キーデータ(Key)111、レングスデータ(Length)112、および、バリューデータ(Value)113からなるKLV符号化されたデータ(以下、KLVデータと称する)である。このフォーマットは、SMPTE 335M/RP214に準拠している。
- [0184] KLVデータ110のキーデータ111は、KLV符号化されたデータ項目を示す識別子である。この識別子には、SMTPEのメタデータ辞書に定義された、各種のデータ項目に対応する識別子が用いられる。KLVデータ110のレングスデータ112は、バリューデータ113の長さをバイト単位で示すデータである。KLVデータ110のバリューデータ113は、XML(eXtensible Markup Language)文書等のように、テキストデータ等のデータ本体からなるデータである。すなわち、KLVデータ110は、キーデータ111に示されるデータ項目のデータであり、レングスデータ112に示されるデータ長のデータであり、かつ、バリューデータ113に示されるデータを符号化したものである。
- [0185] リアルタイムメタデータは、このようなデータ構造のKLVデータである、上述した各種のデータにより構成される。これらの複数のデータからなるリアルタイムメタデータは、その各データの内容から、大きく、必須部分と選択部分の2つに分けられる。必須部分は、全フレームに対応するリアルタイムメタデータに含まれるデータであり、LTC、ユーザビット、UMID、およびエッセンスマーク等のその他のKLVデータを含む各種のデータにより構成され、選択部分は、必要に応じてリアルタイムメタデータに含まれるデータで構成される。選択部分に含まれるデータとして、例えば、ARIBメタデータやビデオカメラの設定／制御情報等のデータ等がある。
- [0186] なお、この必須部分と選択部分のそれぞれのデータ長は、いずれも予め定められ

た固定長である。また、リアルタイムメタデータは、SDI等の同期系通信インタフェースによるデータ転送に対応するために、リアルタイム性を要求されるデータである必要があるので、光ディスク31等に高速に書き込みおよび読み出しができるように、必須部分(および選択部分)をBIM(Binary Format for MPEG-7)形式の1つのファイルで構成する。

[0187] ここで、BIM形式のデータは、XML形式のデータをバイナリデータに変換したものである。上述したリアルタイムメタデータに含まれる各種のデータは、XMLにより表現することも可能である。しかしながら、XMLの場合、そのデータ量が増大してしまうので、読み出しおよび書き込み時間を短縮させることが望ましい(リアルタイム性が要求される)リアルタイムメタデータにおいては、XMLは不向きである。そこで、XML表現と対等な情報を持つバイナリ表現であるBIMを用いることにより、リアルタイムメタデータのリアルタイム性を実現することができる。なお、リアルタイムメタデータにBIM形式のデータを用いることにより、リアルタイムメタデータの記録に必要な光ディスク31におけるデータ領域が削減されるだけでなく、書き込み時間および読み出し時間を短縮することができ、さらに、書き込みおよび読み出しの処理の際にデータを保持するメモリにおける記憶領域を削減することも可能であり、書き込みおよび読み出しの処理速度を全体的に向上させるようにすることができる。

[0188] 制御部40は、上述したように、リアルタイムメタデータ処理部66を制御し、データ量検出部62を介してリアルタイムメタデータ処理部66に供給された、以上のようなKLVデータからなるリアルタイムメタデータを、メモリコントローラ37を介して、光ディスク31に記録させる。

[0189] しかしながら、例えば、画像信号や音声信号が、撮像に用いられたビデオカメラ(図示せず)から、信号入出力装置51を介してディスク記録再生装置(ディスク装置)30に入力された場合、すなわち、撮像により得られた画像信号や音声信号が、メタデータを付加されることなく、ディスク記録再生装置30に供給された場合、その画像信号や音声信号には、LTC等のメタデータが付加されていない。例えば、ディスク記録再生装置30がビデオカメラと一体化している場合、撮像により得られた画像信号や音声信号は、リアルタイムメタデータ等が付加されるような処理が行われずに、データ変

換部39に供給される。

- [0190] そのような場合、制御部40は、データ変換部39のリアルタイムメタデータ処理部66を制御し、リアルタイムメタデータ処理部66が内蔵するLTCデータ処理部71に、LTCデータを生成するLTCデータ生成処理を実行させる。
- [0191] LTCデータ処理部71の制御部101は、LTCデータ生成処理を実行し、制御部40に制御されたリアルタイムメタデータ処理部66より、LTCデータの生成を指示されると、信号入出力装置51からデータ変換部39に供給される画像信号のフレームに同期してLTCデータを生成し、リアルタイムメタデータ処理部66に供給する。
- [0192] 図12にフローチャートを参照して、LTCデータ処理部71の制御部101によるLTCデータ生成処理について説明する。
- [0193] 最初に、ステップS111において、制御部101は、リアルタイムメタデータ処理部66より、LTCデータ生成の開始指示を取得したか否かを判定し、取得したと判定するまで待機する。
- [0194] LTCデータ生成の開始指示を取得したと判定した場合、制御部101は、ステップS112に処理を進め、リアルタイムを用いたLTCを生成するか否かを判定する。
- [0195] LTCデータの生成は、実際の時刻を用いて行う場合と、予め定められた初期値を用いて行う場合とがある。制御部40は、例えば、操作部41を介して受け付けられたそのような情報、すなわち、実際の時刻を用いてLTCデータを生成するか否かを指示する情報、さらに、実際の時刻を用いずにLTCデータを生成する場合、初期値が設定されたか否かを示す情報をデータ変換部39のリアルタイムメタデータ処理部66に供給する。
- [0196] リアルタイムメタデータ処理部66は、LTCデータ生成の開始指示とともに、それらの情報をLTCデータ処理部71の制御部101に供給する。制御部101は、ステップS112において、供給されたその情報に基づいて、実際の時刻(リアルタイム)を用いたLTCを生成するか否かを判定する。
- [0197] ステップS112において、リアルタイムを用いたLTCを生成すると判定した場合、制御部101は、ステップS113に処理を進め、上述したように、LTC生成部102およびリアルタイムクロック105を制御することにより、リアルタイムクロックを用いて、同期信号

に合わせてLTCデータを生成する。

- [0198] すなわち、制御部101は、リアルタイムクロック105に同期信号を供給し、同期信号に合わせてリアルタイムに関する情報をLTC生成部102に供給させる。また、制御部101は、同期信号をLTC生成部102に供給し、LTC生成部102の動作を同期信号に同期させ、リアルタイムクロック102より供給されるリアルタイムに関する情報に基づいて、LTCデータを生成させる。
- [0199] ステップS113の処理が終了すると、制御部101は、ステップS114に処理を進め、LTC生成部102を制御し、生成したLTCデータをリアルタイムメタデータ処理部66に供給させることにより、メモリコントローラ37に供給させる。すなわち、リアルタイムメタデータ処理部66は、LTCデータ処理部71より供給されたLTCデータを、リアルタイムメタデータとして、メモリコントローラ37に供給する。
- [0200] LTCデータを供給させた制御部101は、ステップS115において、上述した制御信号や同期信号と同様にリアルタイムメタデータ処理部66より供給されたLTCデータ生成の終了指示を取得したか否かを判定する。制御部40は、操作部41を介して入力されたユーザの指示等に基づいて、LTCデータ生成の終了指示をデータ変換部39のリアルタイムメタデータ処理部66に供給する。リアルタイムメタデータ処理部66は、LTCデータ生成の終了指示を取得すると、その指示をLTCデータ処理部71の制御部101に供給する。制御部101は、ステップS115において、その指示を取得したか否かを判定する。
- [0201] ステップS115において、制御部101は、LTCデータ生成の終了指示を取得していないと判定した場合、ステップS113に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。また、LTCデータ生成の終了指示を取得したと判定した場合、制御部101は、LTCデータ生成処理を終了する。
- [0202] ところで、ステップS112において、リアルタイムを用いずにLTCを生成すると判定した場合、制御部101は、ステップS116に処理を進め、上述したようにリアルタイムメタデータ処理部66より取得した情報に基づいて、初期値の設定が指示されたか否かを判定する。
- [0203] 初期値の設定が指示されていると判定した場合、制御部101は、ステップS117に

処理を進め、初期値設定部103を制御し、LTCの初期値を指示された値に設定する。すなわち、この場合、制御部101は、初期値設定部103に初期値の指示に関する情報(指示された初期値)を初期値設定部103に供給し、LTCの初期値をその値に設定させる。初期値設定部103は、設定した初期値をLTC生成部102に供給する。初期値の設定が終了すると、制御部101は、ステップS119に処理を進める。

[0204] また、ステップS116において、初期値の設定が指示されていないと判定した場合、制御部101は、ステップS118に処理を進め、初期値設定部103を制御し、LTCの初期値を「0」に設定する。すなわち、この場合、制御部101は、初期値設定部103に、値「0」の情報を供給し、LTCの初期値を「0」に設定させる。初期値設定部103は、設定した初期値をLTC生成部102に供給する。初期値の設定が終了すると、制御部101は、ステップS119に処理を進める。

[0205] ステップS119において、制御部101は、LTC生成部102およびカウンタ104を制御し、カウンタ104を用いて、同期信号に合わせてLTCデータを生成させる。すなわち、カウンタ104は、制御部101より供給される同期信号に合わせて、カウント処理を行い、算出されたカウント値をLTC生成部102に順次供給する。LTC生成部102は、制御部101より供給される同期信号に同期して動作し、初期値設定部103より供給された初期値、および、カウンタ104より供給されたカウンタ値を用いてLTCデータを生成する。

[0206] ステップS119の処理が終了した制御部101は、ステップS120において、LTC生成部102を制御し、生成したLTCデータをリアルタイムメタデータ処理部66に供給させることにより、メモリコントローラ37に供給させる。すなわち、リアルタイムメタデータ処理部66は、LTCデータ処理部71より供給されたLTCデータを、リアルタイムメタデータとして、メモリコントローラ37に供給する。

[0207] LTCデータを供給させた制御部101は、ステップS121において、ステップS115の処理の場合と同様に、リアルタイムメタデータ処理部66より供給されたLTCデータ生成の終了指示を取得したか否かを判定する。制御部40は、操作部41を介して入力されたユーザの指示等に基づいて、LTCデータ生成の終了指示をデータ変換部39のリアルタイムメタデータ処理部66に供給する。リアルタイムメタデータ処理部66は、

LTCデータ生成の終了指示を取得すると、その指示をLTCデータ処理部71の制御部101に供給する。制御部101は、ステップS121において、その指示を取得したか否かを判定する。

- [0208] ステップS121において、制御部101は、LTCデータ生成の終了指示を取得していないと判定した場合、ステップS119に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。また、LTCデータ生成の終了指示を取得したと判定した場合、制御部101は、LTCデータ生成処理を終了する。
- [0209] 上述したように生成され、メモリコントローラ37に供給されたLTCデータは、上述したように、リアルタイムメタデータとして処理され、音声データや画像データとともに、光ディスク31に記録される。
- [0210] 以上のように生成されたLTCデータをリアルタイムメタデータとしてエッセンスデータとともに記録することにより、図2のディスク記録再生装置30は、後述するように、エッセンスデータ再生の際に、ユーザがより容易に再生制御処理を行うことができるようにすることができる。
- [0211] なお、リアルタイムメタデータ処理部66は、LTCデータ処理部71またはデータ量検出部62より取得したLTCデータをメモリコントローラ37に供給するだけでなく、ノンリアルタイムメタデータ処理部67に供給する。ノンリアルタイムメタデータ処理部67は、取得したLTCデータを、内蔵するLTCデータ処理部72に供給する。また、ノンリアルタイムメタデータ処理部67は、制御部40より供給される制御信号、同期信号、またはFTCデータ等必要な情報をLTCデータ処理部72に供給する。なお、これらの情報は、画像データのフレーム毎に供給される。従って、LTCデータ処理部72は、LTC変化点テーブル作成処理を実行し、フレーム毎に供給されたこれらの情報に基づいてノンリアルタイムメタデータとしてのLTC変化点テーブルを生成する。
- [0212] 図13乃至図15のフローチャートを参照して、LTCデータ処理部72によるLTC変化点テーブル作成処理について説明する。また、必要に応じて図16乃至図20を参照して説明する。
- [0213] 最初に、取得制御部111は、ステップS141において、LTCデータを取得したか否かを判定し、取得したと判定した場合、そのLTCデータ、およびそのLTCデータと同

時に供給される、そのLTCデータに対応するFTCデータを判定処理部112に供給し、ステップS142に処理を進める。取得制御部111よりLTCデータを取得した判定処理部112は、データ管理部113を制御して、データ保持部114が保持しているLTCデータが存在するか否かを確認させる。データ管理部113は、この制御に基づいてデータ保持部114にアクセスし、LTCデータ121が保持されているか否かを確認し、その確認結果を判定処理部112に供給する。ステップS142において、判定処理部112は、供給された確認結果に基づいて、データ保持部114が保持しているLTCデータが存在するか否かを判定する。

[0214] 例えば、ステップS141において取得制御部111がクリップの先頭フレームに対応するLTCデータを取得したところであり、データ保持部114には、LTCデータ121が保持されていないと判定した場合、判定処理部112は、ステップS143に処理を進め、取得したLTCデータおよびFTCデータを、データ管理部113を介してデータ保持部114に供給し、保持させる。データ保持部114は、データ管理部114を介して取得したLTCデータおよびFTCデータをその記憶領域に保持する。データ保持部114にLTCデータおよびFTCデータを保持させると、判定処理部112は、ステップS141に処理を戻し、次のフレームのLTCデータやFTCデータに対して、それ以降の処理を繰り返す。

[0215] また、ステップS142において、データ保持部114が保持しているLTCデータ121が存在すると判定した場合、判定処理部112は、ステップS144に処理を進め、データ管理部113を制御して、そのLTCデータ121をデータ保持部114より取得し、取得制御部111より供給されたLTCデータ(取得したLTCデータ)の値と、データ保持部114より取得したLTCデータ(保持しているLTCデータ)の値とを比較する。そして、判定処理部112は、ステップS145において、区間設定管理部115を制御して、区間設定保持部116に保持されている区間名123、すなわち、現在の区間設定(ステータス)を参照する。

[0216] ステップS145の処理を終了した判定処理部112は、ステップS146に処理を進め、ステップS144において比較した比較結果に基づいて、取得したLTCデータの値が、保持しているLTCデータの値より1つ大きい(連続増加である)か否かを判定し、連

続増加であると判定した場合、ステップS147に処理を進め、ステップS145において参照した参照結果に基づいて、現在の区間がインクリメント区間(ステータスがインクリメントである区間)であるか否かを判定する。

[0217] 現在の区間がインクリメント区間でないと判定した場合、判定処理部112は、ステータス(すなわち、区間)が変化すると判定し、そのフレーム(保持しているLTCデータに対応するフレーム)をLTCの変化点とするために、ステップS148に処理を進め、データ管理部113を制御してデータ保持部114に保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122を取得し、そのLTCデータおよびFTCデータにステータス情報(この場合、インクリメント)を付加する。そして、判定処理部112は、そのLTCデータ、FTCデータ、およびステータス情報をLTC変化点テーブルの要素として登録処理部117に供給する。登録処理部117は、そのLTC変化点テーブルの要素を、インクリメント点(ステータスがインクリメントである変化点)として、メモリ38に供給し、LTC変化点テーブルに登録する。

[0218] ステップS148の処理が終了すると、判定処理部112は、ステップS149において、今回判定されたステータスを、区間設定管理部115を介して区間設定保持部116に供給し、区間名123として記憶させることにより、現在の区間をインクリメント区間に設定し、ステップS150に処理を進める。また、ステップS147において、現在の区間がインクリメント区間であると判定した場合、判定処理部112は、ステップS148およびステップS149の処理を省略し、ステップS150に処理を進める。

[0219] 図16Aは、インクリメント区間におけるFTCとLTCの関係の例を示す図であり、横軸はフレームのFTCを示しており、縦軸はそのフレームのLTCを示している。図16Aにおいて、例えば、FTCの値が「N」のフレーム(フレーム番号Nのフレーム)のLTCの値は「M」であり、その次のフレーム(FTCの値が「N+1」のフレーム)のLTCの値は「M+1」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+2」のフレーム)のLTCの値は「M+2」である。このように、インクリメント区間においては、連続するフレームにおけるLTCの値は、FTCが1ずつ増加するとともに1ずつ増加する。

[0220] 例えば、ステータスが設定されていない(区間設定保持部116が区間名123を保持していない)、または、設定されているステータスがインクリメントでない(区間設定

保持部116が保持している区間名123の内容がインクリメントでない)場合に、図16Aに示されるようなフレーム群(LTCが連続増加するフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスが「インクリメント」に変化した(区間が変わった)と判定し、それらの最初のフレームであるフレーム番号Nのフレームをインクリメント点として、図16Bに示されるようなLTC変化点テーブル124の要素141を作成する。上述したように、LTC変化点テーブルの各要素は、そのLTC変化点のFTCを示す「フレーム番号」、そのLTC変化点のLTCを示す「LTC」、並びに、そのLTC変化点以降のフレームにおけるLTCの変化パターンの種類を示す「ステータス」の3つの項目からなり、図16Bに示される要素141の場合、項目「フレーム番号」の値は「N」となり、項目「LTC」の値は「M」となり、項目「ステータス」は、「インクリメント」となる。このような要素141を作成した判定処理部112は、これを登録処理部117に供給し、メモリ38に記憶されているLTC変化点テーブル124に登録させる。

[0221] なお、区間設定保持部116が保持している区間名123の内容がインクリメントである場合に、図16Aに示されるようなフレーム群(LTCが連続増加するフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスに変化していない(同じ区間が継続している)と判定し、要素141を作成しない(ステータスを更新しない)。

[0222] ステップS150において、判定処理部112は、データ管理部113を制御して、今回、取得制御部111を介して取得したLTCデータおよびFTCデータをデータ保持部114に供給し、それらを用いてデータ保持部114に保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122を更新させる。

[0223] 更新が終了すると、判定処理部112は、図15のステップS184に処理を進める。

[0224] また、ステップS146において、取得したLTCデータの値が、保持しているLTCデータの値より1つ大きくない(連続増加でない)と判定した場合、判定処理部112は、図14のステップS161に処理を進める。

[0225] 図14のステップS161において、判定処理部112は、図13のステップS144において比較した比較結果に基づいて、取得したLTCデータの値が、保持しているLTCデータの値より2つ以上大きいか否かを判定し、2以上増加していると判定した場合、ステップS162に処理を進め、図13のステップS145において参照した参照結果に基

づいて、現在の区間がインクリース区間(ステータスがインクリースである区間)であるか否かを判定する。

[0226] 現在の区間がインクリース区間でないと判定した場合、判定処理部112は、ステータス(すなわち、区間)が変化すると判定し、そのフレーム(保持しているLTCデータに対応するフレーム)をLTCの変化点とするために、ステップS163に処理を進め、データ管理部113を制御してデータ保持部114に保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122を取得し、そのLTCデータおよびFTCデータにステータス情報(この場合、インクリース)を付加する。そして、判定処理部112は、そのLTCデータ、FTCデータ、およびステータス情報をLTC変化点テーブルの要素として登録処理部117に供給する。登録処理部117は、そのLTC変化点テーブルの要素を、インクリース点(ステータスがインクリースである変化点)として、メモリ38に供給し、LTC変化点テーブルに登録する。

[0227] ステップS163の処理が終了すると、判定処理部112は、ステップS164において、今回判定されたステータスを、区間設定管理部115を介して区間設定保持部116に供給し、区間名123として記憶させることにより、現在の区間をインクリース区間に設定し、図13のステップS150に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。また、図14のステップS162において、現在の区間がインクリース区間であると判定した場合、判定処理部112は、ステップS163およびステップS164の処理を省略し、図13のステップS150に処理を戻す。

[0228] 図17Aは、インクリース区間におけるFTCとLTCの関係の例を示す図であり、横軸はフレームのFTCを示しており、縦軸はそのフレームのLTCを示している。図17Aにおいて、例えば、FTCの値が「N」のフレーム(フレーム番号Nのフレーム)のLTCの値は「M」であり、その次のフレーム(FTCの値が「N+1」のフレーム)のLTCの値は「M+2」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+2」のフレーム)のLTCの値は「M+5」である。このように、インクリース区間においては、連続するフレームにおけるLTCの値は、FTCが1ずつ増加するとともに2以上ずつ増加する。

[0229] 例えば、ステータスが設定されていない(区間設定保持部116が区間名123を保持していない)、または、設定されているステータスがインクリースでない(区間設定保

持部116が保持している区間名123の内容がインクリースでない)場合に、図17Aに示されるようなフレーム群(LTCが2以上ずつ増加するフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスが「インクリース」に変化した(区間が変わった)と判定し、それらの最初のフレームであるフレーム番号Nのフレームをインクリース点として、図17Bに示されるようなLTC変化点テーブル124の要素142を作成する。図17Bに示される要素142の場合、項目「フレーム番号」の値は「N」となり、項目「LTC」の値は「M」となり、項目「ステータス」は、「インクリース」となる。このような要素142を作成した判定処理部112は、これを登録処理部117に供給し、メモリ38に記憶されているLTC変化点テーブル124に登録させる。

[0230] なお、区間設定保持部116が保持している区間名123の内容がインクリースである場合に、図17Aに示されるようなフレーム群(LTCが2以上ずつ増加するフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスに変化していない(同じ区間が継続している)と判定し、要素142を作成しない(ステータスを更新しない)。

[0231] また、ステップS161において、取得したLTCデータの値が、保持しているLTCデータの値より2以上増加していないと判定した場合、判定処理部112は、ステップS165に処理を進める。

[0232] ステップS165において、判定処理部112は、図13のステップS144において比較した比較結果に基づいて、取得したLTCデータの値が、保持しているLTCデータの値と同じであるか否かを判定し、LTCデータの値が変化しておらず、同じであると判定した場合、ステップS166に処理を進め、図13のステップS145において参照した参照結果に基づいて、現在の区間がスティル区間(ステータスがスティルである区間)であるか否かを判定する。

[0233] 現在の区間がスティル区間でないと判定した場合、判定処理部112は、ステータス(すなわち、区間)が変化すると判定し、そのフレーム(保持しているLTCデータに対応するフレーム)をLTCの変化点とするために、ステップS167に処理を進め、データ管理部113を制御してデータ保持部114に保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122を取得し、そのLTCデータおよびFTCデータにステータス情報(この

場合、スティル)を付加する。そして、判定処理部112は、そのLTCデータ、FTCデータ、およびステータス情報をLTC変化点テーブルの要素として登録処理部117に供給する。登録処理部117は、そのLTC変化点テーブルの要素を、スティル点(ステータスがスティルである変化点)として、メモリ38に供給し、LTC変化点テーブルに登録する。

[0234] ステップS167の処理が終了すると、判定処理部112は、ステップS168において、今回判定されたステータスを、区間設定管理部115を介して区間設定保持部116に供給し、区間名123として記憶させることにより、現在の区間をスティル区間に設定し、図13のステップS150に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。また、図14のステップS166において、現在の区間がスティル区間であると判定した場合、判定処理部112は、ステップS167およびステップS168の処理を省略し、図13のステップS150に処理を戻す。

[0235] 図18Aは、スティル区間におけるFTCとLTCの関係の例を示す図であり、横軸はフレームのFTCを示しており、縦軸はそのフレームのLTCを示している。図18Aにおいて、例えば、FTCの値が「N」のフレーム(フレーム番号Nのフレーム)も、その次のフレーム(FTCの値が「N+1」のフレーム)も、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+2」のフレーム)も、LTCの値は「M」である。このように、スティル区間においては、連続するフレームにおけるLTCの値は、FTCが1ずつ増加しても変化しない。

[0236] 例えば、ステータスが設定されていない(区間設定保持部116が区間名123を保持していない)、または、設定されているステータスがスティルでない(区間設定保持部116が保持している区間名123の内容がスティルでない)場合に、図18Aに示されるようなフレーム群(LTCが変化しないフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスが「スティル」に変化した(区間が変わった)と判定し、それらの最初のフレームであるフレーム番号Nのフレームをスティル点として、図18Bに示されるようなLTC変化点テーブル124の要素144を作成する。図18Bに示される要素144の場合、項目「フレーム番号」の値は「N」となり、項目「LTC」の値は「M」となり、項目「ステータス」は、「スティル」となる。このような要素144を作成した判定処理部112は、これを登録処理部117に供給し、メモリ38に記憶されている

LTC変化点テーブル124に登録させる。

- [0237] なお、区間設定保持部116が保持している区間名123の内容がスティルである場合に、図18Aに示されるようなフレーム群(LTCが変化しないフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスが変化していない(同じ区間が継続している)と判定し、要素144を作成しない(ステータスを更新しない)。
- [0238] また、ステップS165において、取得したLTCデータの値が、保持しているLTCデータの値と同じではない(すなわち、減少している)と判定した場合、判定処理部112は、ステップS169に処理を進める。
- [0239] ステップS169において、判定処理部112は、図13のステップS145において参照した参照結果に基づいて、現在の区間がディクリース区間(ステータスがディクリースである区間)であるか否かを判定する。
- [0240] 現在の区間がディクリース区間でないと判定した場合、判定処理部112は、ステータス(すなわち、区間)が変化したと判定し、そのフレーム(保持しているLTCデータに対応するフレーム)をLTCの変化点とするために、ステップS170に処理を進め、データ管理部113を制御してデータ保持部114に保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122を取得し、そのLTCデータおよびFTCデータにステータス情報(この場合、ディクリース)を付加する。そして、判定処理部112は、そのLTCデータ、FTCデータ、およびステータス情報をLTC変化点テーブルの要素として登録処理部117に供給する。登録処理部117は、そのLTC変化点テーブルの要素を、ディクリース点(ステータスがディクリースである変化点)として、メモリ38に供給し、LTC変化点テーブルに登録する。
- [0241] ステップS170の処理が終了すると、判定処理部112は、ステップS171において、今回判定されたステータスを、区間設定管理部115を介して区間設定保持部116に供給し、区間名123として記憶させることにより、現在の区間をスティル区間に設定し、図13のステップS150に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。また、図14のステップS169において、現在の区間がディクリース区間であると判定した場合、判定処理部112は、ステップS170およびステップS171の処理を省略し、図13のステップS150に処理を戻す。

- [0242] 図19Aは、ディクリース区間におけるFTCとLTCの関係の例を示す図であり、横軸はフレームのFTCを示しており、縦軸はそのフレームのLTCを示している。図19Aにおいて、例えば、FTCの値が「N」のフレーム(フレーム番号Nのフレーム)のLTCの値は「M」であり、その次のフレーム(FTCの値が「N+1」のフレーム)のLTCの値は「M-1」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+2」のフレーム)のLTCの値は「M-3」である。このように、ディクリース区間においては、連続するフレームにおけるLTCの値は、FTCが1ずつ増加するとともに1以上ずつ減少する。
- [0243] 例えば、ステータスが設定されていない(区間設定保持部116が区間名123を保持していない)、または、設定されているステータスがディクリースでない(区間設定保持部116が保持している区間名123の内容がディクリースでない)場合に、図19Aに示されるようなフレーム群(LTCが1以上ずつ減少するフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスが「ディクリース」に変化した(区間が変わった)と判定し、それらの最初のフレームであるフレーム番号Nのフレームをディクリース点として、図19Bに示されるようなLTC変化点テーブル124の要素146を作成する。図19Bに示される要素146の場合、項目「フレーム番号」の値は「N」となり、項目「LTC」の値は「M」となり、項目「ステータス」は、「ディクリース」となる。このような要素146を作成した判定処理部112は、これを登録処理部117に供給し、メモリ38に記憶されているLTC変化点テーブル124に登録させる。
- [0244] なお、区間設定保持部116が保持している区間名123の内容がディクリースである場合に、図19Aに示されるようなフレーム群(LTCが減少するフレーム群)がデータ変換部39に入力されると、判定処理部112は、ステータスが変化していない(同じ区間が継続している)と判定し、要素146を作成しない(ステータスを更新しない)。
- [0245] また、図13のステップS141において、例えばエッセンスデータの入力が停止し、本来取得すべきタイミングにおいてLTCデータを取得していないと判定した場合、取得制御部111は、図15のステップS181に処理を進める。図15のステップS181において、判定処理部112は、クリップが終了したと判定し、データ管理部113を制御してデータ保持部114に保持されているLTCデータ121およびFTCデータ122を取得し、そのLTCデータおよびFTCデータにステータス情報(この場合、エンド)を付加す

る。そして、判定処理部112は、そのLTCデータ、FTCデータ、およびステータス情報をLTC変化点テーブルの要素として登録処理部117に供給する。登録処理部117は、そのLTC変化点テーブルの要素を、エンド点(ステータスがエンドである変化点)として、メモリ38に供給し、LTC変化点テーブルに登録する。

[0246] 図20Aは、エンド点におけるFTCとLTCの関係の例を示す図であり、横軸はフレームのFTCを示しており、縦軸はそのフレームのLTCを示している。図20Aにおいて、例えば、FTCの値が「N」のフレーム(フレーム番号Nのフレーム)のLTCの値は「M」であり、その次のフレーム(FTCの値が「N+1」のフレーム)のLTCの値は「M+1」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+2」のフレーム)のLTCの値は「M+2」である。すなわち、この区間のステータスはインクリメントであり、例えば、図20Bに示されるように、LTC変化点テーブル124には、要素148が登録されている。図20Bに示される要素148の場合、項目「フレーム番号」の値は「N」となり、項目「LTC」の値は「M」となり、項目「ステータス」は、「インクリメント」となる。

[0247] このような場合に、フレーム番号N+2のフレームでクリップが終了し、取得制御部11がフレーム番号N+2のフレームの、次のフレームを取得していないと、判定処理部112は、クリップが終了したと判定し、データ保持部114に保持されている最後のフレームであるフレーム番号N+2のフレームをエンド点として、図20Bに示されるようなLTC変化点テーブル124の要素149を作成する。図20Bに示される要素149の場合、項目「フレーム番号」の値は「N+2」となり、項目「LTC」の値は「M+2」となり、項目「ステータス」は、「エンド」となる。

[0248] 以上のように、LTC変化点テーブルにエンド点を登録した判定処理部112は、ステップS184に処理を進める。

[0249] また、上述したように、図13および図14の処理を行い、図13のステップS150を終了した判定処理部112は、図15のステップS182に処理を進め、登録処理部117を制御してメモリ38の空き容量を調査させ、LTC変化点テーブル142にさらに2つ以上の要素を登録可能か否かを判定する。空き容量が十分にあり、LTC変換点テーブル124にさらに2つ以上の要素を登録可能であると判定した場合、判定処理部112は、図13のステップS141に処理を戻し、次のフレームに対してそれ以降の処理を繰り返

す。

- [0250] また、図15のステップS182において、メモリ38の空き容量が十分でなく、LTC変化点テーブル124に、あと1つの要素しか追加できないと判定した場合、判定処理部112は、ステップS183に処理を進め、今回取得制御部111を介して取得したLTCデータおよびFTCデータにステータス情報(この場合、オーバ)を付加する。そして、判定処理部112は、そのLTCデータ、FTCデータ、およびステータス情報をLTC変化点テーブルの要素として登録処理部117に供給する。登録処理部117は、そのLTC変化点テーブルの要素を、インクリース点(ステータスがインクリースである変化点)として、メモリ38に供給し、LTC変化点テーブル124に登録する。
- [0251] 図21Aは、オーバ点におけるFTCとLTCの関係の例を示す図であり、横軸はフレームのFTCを示しており、縦軸はそのフレームのLTCを示している。図21Aにおいて、例えば、FTCの値が「N」のフレーム(フレーム番号Nのフレーム)のLTCの値は「M」であり、その次のフレーム(FTCの値が「N+1」のフレーム)のLTCの値は「M+1」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+2」のフレーム)のLTCの値は「M+2」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+3」のフレーム)のLTCの値は「M+3」であり、さらに次のフレーム(FTCの値が「N+4」のフレーム)のLTCの値は「M+4」である。すなわち、この区間のステータスはインクリメントであり、例えば、図21Bに示されるように、LTC変化点テーブル124には、要素150が登録されている。図21Bに示される要素150の場合、項目「フレーム番号」の値は「N」となり、項目「LTC」の値は「M」となり、項目「ステータス」は、「インクリメント」となる。
- [0252] このような場合において、フレーム番号N+2のフレームのLTCデータおよびFTCデータを取得したときに、LTC変化点テーブル124にあと1つの要素しか追加できないと判定すると、判定処理部112は、今回取得制御部111を介して取得した最後のフレームであるフレーム番号N+2のフレームをオーバ点として、図21Bに示されるようなLTC変化点テーブル124の要素151を作成する。図21Bに示される要素149の場合、項目「フレーム番号」の値は「N+2」となり、項目「LTC」の値は「M+2」となり、項目「ステータス」は、「オーバ」となる。
- [0253] 以上のように、LTC変化点テーブルにオーバ点を登録させた判定処理部112は、

ステップS184に処理を進める。

- [0254] ステップS184において、LTCデータ処理部72は、終了処理を行い、LTC変化点テーブル作成処理を終了する。なお、このLTC変化点テーブル作成処理は、クリップがデータ変換部39に入力される度に実行される。
- [0255] 以上のように作成され、メモリ38に保持されているLTC変化点テーブル124は、図6のステップS11の処理において、ノンリアルタイムメタデータとして読み出され、光ディスク31に記録される。
- [0256] このように、リアルタイムメタデータに含まれるLTCより、その変化点をテーブル化したLTC変化点テーブルを作成し、ノンリアルタイムメタデータとして記録することにより、図2のディスク記録再生装置30は、後述するように、ユーザがより容易に再生制御処理を行うことができるようにすることができる。
- [0257] 以上に説明した図6の記録処理、図7の音声データ記録タスク、図8の画像データ記録タスク、図9のローレゾデータ記録タスク、図10のリアルタイムメタデータ記録タスク、図12のLTCデータ生成処理、および、図13乃至図15のLTC変化点テーブル作成処理によれば、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、リアルタイムメタ年輪データ、およびノンリアルタイムメタデータは、図22に示されるように、光ディスク31に記録される。
- [0258] 即ち、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データについては、上述したように、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、リアルタイムメタ年輪データの順の優先順位で、光ディスク31の、より前の位置に記録される。
- [0259] さらに、例えば、最も優先順位が高い音声年輪データを基準に考えると、ある再生時間帯の音声年輪データが記録されれば、その音声年輪データに続いて、その再生時間帯と同じような再生時間帯の画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびリアルタイムメタ年輪データが記録される。
- [0260] 以上から、図22に示されるように、その光ディスク31の内周側から外周側に向かって、音声年輪データ161、画像年輪データ162、ローレゾ年輪データ163、リアルタイムメタ年輪データ164の順番を繰り返しながら記録される。

- [0261] そして、上述の各年輪データとは別の領域に、リアルタイム性を要求されないノンリアルタイムメタデータ165が記録される。
- [0262] なお、音声年輪サイズTsa、画像年輪サイズTsv、ローレゾ年輪サイズTsl、およびリアルタイムメタ年輪サイズTsmの互いの関係は、どのような関係であってもよく、音声年輪サイズTsa、画像年輪サイズTsv、ローレゾ年輪サイズTsl、およびリアルタイムメタ年輪サイズTsmは、上述したように、すべて同一の時間とすることもできるし、すべて異なる時間とすることなども可能である。さらに、ローレゾ年輪サイズTslおよびリアルタイムメタ年輪サイズTsmが、音声年輪サイズTsaおよび画像年輪サイズTsvの2倍となるようにしてももちろんよい。
- [0263] また、音声年輪サイズTsa、画像年輪サイズTsv、ローレゾ年輪サイズTsl、およびリアルタイムメタ年輪サイズTsmは、例えば、光ディスク31の用途や使用目的にあわせて設定することが可能である。即ち、ローレゾ年輪サイズTslや、リアルタイムメタ年輪サイズTsmは、例えば、音声年輪サイズTsaおよび画像年輪サイズTsvよりも大とすることが可能である。
- [0264] なお、ノンリアルタイムメタデータ165は、光ディスク31のどの位置に記録されるようにしてもよく、例えば、図23Aに示されるように、年輪データの間に記録されるようにしてもよい。図23Aの場合、音声年輪データ171、画像年輪データ172、ローレゾ年輪データ173、およびリアルタイムメタ年輪データ174からなる年輪データ170が、複数記録された後に、ノンリアルタイムメタデータ181が記録され、その後に、他の年輪データが続いて記録されている。
- [0265] 図6のフローチャートを参照して説明したように、ノンリアルタイムメタデータは、音声データ記録タスク、画像データ記録タスク、ローレゾデータ記録タスク、およびリアルタイムメタデータ記録タスクが終了した後に記録される。従って、このタイミングにおいて、既に記録されている最後の年輪データ170に続けて、ノンリアルタイムメタデータ181が記録され、次に開始された記録処理において記録される年輪データが、記録済みである最後のノンリアルタイムメタデータ181に続くように記録される。
- [0266] このとき、リアルタイムメタ年輪データ174には、同じ年輪データに含まれる音声年輪データ171および画像年輪データ172に対応するLTCデータ175が含まれている

。従って、LTCデータ175は、LTCデータ175が対応する音声年輪データ171および画像年輪データ172の近傍に記録されることになり、その年輪データ170に含まれる音声年輪データ171や画像年輪データ172の再生時にLTCデータ175が読み込まれる場合、シーク時間を短縮することができ、LTCデータ175の読み込み速度を向上させることができる。

[0267] また、ノンリアルタイムメタデータ181には、最初の年輪データ、または、1つ前に記録されたノンリアルタイムメタデータの次に記録された年輪データから、直前に記録された年輪データに含まれるLTCデータに対応するLTC変化点テーブル182が含まれている。従って、LTC変化点テーブル182は、LTC変化点テーブル182が対応する音声年輪データ171および画像年輪データ172の、ある程度(後述する図23Bの場合と比較して、)近傍に記録されることになる。ノンリアルタイムメタデータ181に含まれるメタデータは、基本的にリアルタイム性を要求されないメタデータであるが、例えば、ユーザがLTC変化点テーブル182を用いて特定のフレームの再生を指示する場合、再生する音声年輪データ171および画像年輪データ172がLTC変化点テーブル182の近傍に記録されているほうが、シーク時間を短縮することができ、音声年輪データ171および画像年輪データ172の読み込み速度を向上させることができ、好適である。

[0268] なお、ノンリアルタイムメタデータは、例えば、図23Bに示されるように、年輪データが記憶される領域とは別の領域にまとめて記録されるようにしてもよい。図23Bの場合、音声年輪データ191-1、画像年輪データ192-1、ローレゾ年輪データ193-1、およびリアルタイムメタ年輪データ194-1からなる年輪データ190-1、音声年輪データ191-2、画像年輪データ192-2、ローレゾ年輪データ193-2、およびリアルタイムメタ年輪データ194-2からなる年輪データ190-2のように、年輪データが記録される領域と別の領域に、ノンリアルタイムメタデータ201-1、ノンリアルタイムメタデータ201-2、ノンリアルタイムメタデータ201-3のように、ノンリアルタイムメタデータがまとめて記録される。

[0269] この場合、図6のフローチャートを参照して説明したように、ノンリアルタイムメタデータは、音声データ記録タスク、画像データ記録タスク、ローレゾデータ記録タスク、お

よびリアルタイムメタデータ記録タスクが終了した後に、年輪データとは別の領域に記録される。

- [0270] 従って、ノンリアルタイムメタデータ201-1乃至201-3にそれぞれ含まれるLTC変化点テーブル202-1乃至202-3は、互いの近傍に記録されることになる。従って、複数の変換テーブルを用いて特定のフレームを検索する場合、シーク時間を短縮することができ、目的のフレームを高速に検索することができる。
- [0271] また、音声データや画像データを再生する場合、それらのデータの間、再生に必要なノンリアルタイムメタデータが存在しないので、読み出し時間を短縮することができ、再生処理を高速化することができる。
- [0272] さらに、ノンリアルタイムメタデータは、リアルタイム性を要求されないメタデータで構成されており、通常、シーク時間を考慮しなければならないということはないので、光ディスク31の記憶領域の物理的な位置において、どのような位置に配置してもよく、例えば、1つのノンリアルタイムメタデータを複数の位置に分散して記録するようにしてもよい。
- [0273] 以上のように、音声データや画像データ等からなるエッセンスデータとともに、LTCをリアルタイムメタデータとして記録し、さらに、LTCの変化点からなるLTC変化点テーブルをノンリアルタイムメタデータとして記録するようにしたので、上述した光ディスク31に記録されたデータを編集する場合、ユーザは、LTCより目的のフレームを検索して再生させる等、LTCに基づいて容易に再生制御処理を行うことができる。
- [0274] なお、以上のように光ディスク31に記録されたデータは、例えばUDF(Universal Disk Format)等のファイルシステムによって、図24および図25に示されるようなディレクトリ構造のファイル単位で管理される。なお、光ディスク31においてファイルを管理するファイルシステムは、UDFに限らず、例えば、ISO9660(International Organization for Standardization 9660)等、図2のディスク記録再生装置30が対応できるファイルシステムであればどのようなものであってもよい。また、光ディスク31の代わりにハードディスク等の磁気ディスクを用いた場合、ファイルシステムとして、FAT(File Allocation Tables)、NTFS(New Technology File System)、HFS(Hierarchical File System)、またはUFS(Unix(R) File System)等を用いてもよい。また、専用のファ

イルシステムを用いるようにしてもよい。

- [0275] 図24において、ルートディレクトリ(ROOT) 251には、画像データや音声データ等のエッセンスデータに関する情報、および、それらのエッセンスデータの編集結果を示すエディットリスト等が、下位のディレクトリに配置されるPROAVディレクトリ252が設けられる。
- [0276] PROAVディレクトリ252には、上述した、光ディスク31に記録されている全てのエッセンスデータに対するタイトルやコメント、さらに、光ディスク31に記録されている全ての画像データの代表となるフレームである代表画に対応する画像データのパス等の情報を含むファイルであるディスクメタデータファイル(DISCMETA.XML) 253、上述した、光ディスク31に記録されている全てのクリップおよびエディットリストを管理するための管理情報等を含むインデックスファイル(INDEX.XML) 254、およびインデックスファイル(INDEX.BUP) 255が設けられている。なお、インデックスファイル255は、インデックスファイル254を複製したものであり、2つのファイルを用意することにより、信頼性の向上が図られている。
- [0277] PROAVディレクトリ252には、さらに、光ディスク31に記録されているデータ全体に対するメタデータであり、例えば、再生履歴等の情報を含むファイルであるディスクインフォメーションファイル(DISCINFO.XML) 256およびディスクインフォメーションファイル(DISKINFO.BUP) 257が設けられている。なお、ディスクインフォメーションファイル257は、ディスクインフォメーションファイル256を複製したものであり、2つのファイルを用意することにより、信頼性の向上が図られている。
- [0278] また、PROAVディレクトリ252には、上述したファイル以外にも、クリップのデータが下位のディレクトリに設けられるクリップルートディレクトリ(CLPR) 258、および、エディットリストのデータが下位のディレクトリに設けられるエディットリストルートディレクトリ(EDTR) 259が設けられる。
- [0279] クリップルートディレクトリ258には、光ディスク31に記録されているクリップのデータが、クリップ毎に異なるディレクトリに分けて管理されており、例えば、図24の場合、3つのクリップのデータが、クリップディレクトリ(C0001) 261、クリップディレクトリ(C0002) 262、および、クリップディレクトリ(C0003) 263の3つのディレクトリに分けられて管

理されている。すなわち、光ディスク31に記録された最初のクリップの各データは、クリップディレクトリ261以下のファイルとして管理され、2番目に光ディスク31に記録されたクリップの各データは、クリップディレクトリ262以下のファイルとして管理され、3番目に光ディスク31に記録されたクリップの各データは、クリップディレクトリ263以下のファイルとして管理される。

[0280] また、エディットリストルートディレクトリ259には、光ディスク31に記録されているエディットリストが、その編集処理毎に異なるディレクトリに分けて管理されており、例えば、図24の場合、4つのエディットリストが、エディットリストディレクトリ(E0001)264、エディットリストディレクトリ(E0002)265、エディットリストディレクトリ(E0003)266、およびエディットリストディレクトリ(E0004)267の4つのディレクトリに分けて管理されている。すなわち、光ディスク31に記録されたクリップの1回目の編集結果を示すエディットリストは、エディットリストディレクトリ264以下のファイルとして管理され、2回目の編集結果を示すエディットリストは、エディットリストディレクトリ265以下のファイルとして管理され、3回目の編集結果を示すエディットリストは、エディットリストディレクトリ266以下のファイルとして管理され、4回目の編集結果を示すエディットリストは、エディットリストディレクトリ267以下のファイルとして管理される。

[0281] 上述したクリップルートディレクトリ258に設けられるクリップディレクトリ261以下には、最初に光ディスク31に記録されたクリップの各データが、図25に示されるようなファイルとして設けられ、管理される。

[0282] 図25の場合、クリップディレクトリ261には、このクリップを管理するファイルであるクリップインフォメーションファイル(C0001C01.SMI)271、このクリップの画像データを含むファイルである画像データファイル(C0001V01.MXF)272、それぞれ、このクリップの各チャンネルの音声データを含む8つのファイルである音声データファイル(C0001A01.MXF乃至C0001A08.MXF)273乃至280、このクリップのサブストリームデータを含むファイルであるローレゾデータファイル(C0001S01.MXF)281、このクリップのエッセンスデータに対応する、リアルタイム性を要求されないメタデータであるノンリアルタイムメタデータを含むファイルであるノンリアルタイムメタデータファイル(C0001M01.XML)282、このクリップのエッセンスデータに対応する、リアルタイム性を

要求されるメタデータであるリアルタイムメタデータを含むファイルであるリアルタイムメタデータファイル(C0001R01.BIM) 283、並びに、画像データファイル272のフレーム構造(例えば、MPEG等におけるピクチャ毎の圧縮形式に関する情報や、ファイルの先頭からのオフセットアドレス等の情報)が記述されたファイルであるピクチャポインタファイル(C0001I01.PPF) 284等のファイルが設けられる。

- [0283] 図23の場合、再生時にリアルタイム性を要求されるデータである、画像データ、ローレゾデータ、およびリアルタイムメタデータは、それぞれ1つのファイルとして管理され、読み出し時間が増加しないようになされている。
- [0284] また、音声データも、再生時にリアルタイム性を要求されるが、7.1チャンネル等のような音声の多チャンネル化に対応するために、8チャンネル用意され、それぞれ、異なるファイルとして管理されている。すなわち、音声データは8つのファイルとして管理されるように説明したが、これに限らず、音声データに対応するファイルは、7つ以下であってもよいし、9つ以上であってもよい。
- [0285] 同様に、画像データ、ローレゾデータ、およびリアルタイムメタデータも、場合によって、それぞれ、2つ以上のファイルとして管理されるようにしてもよい。
- [0286] また、図25において、リアルタイム性を要求されないノンリアルタイムメタデータは、リアルタイム性を要求されるリアルタイムメタデータと異なるファイルとして管理される。これは、画像データ等の通常の再生中に必要の無いメタデータを読み出さないようにするためであり、このようにすることにより、再生処理の処理時間や、処理に必要な負荷を軽減することができる。
- [0287] なお、ノンリアルタイムメタデータファイル282は、汎用性を持たせるためにXML形式で記述されているが、リアルタイムメタデータファイル283は、再生処理の処理時間や処理に必要な負荷を軽減させるために、XML形式のファイルをコンパイルしたBIM (Binary format for MPEG-7 data)形式のファイルである。
- [0288] 図25に示されるクリップディレクトリ261のファイルの構成例は、光ディスク31に記録されている各クリップに対応する全てのクリップディレクトリにおいて適用することができる。すなわち、図24に示される、その他のクリップディレクトリ262および263においても、図25に示されるファイルの構成例を適用することができるので、その説明を

省略する。

- [0289] 以上において、1つのクリップに対応するクリップディレクトリに含まれる各ファイルについて説明したが、ファイルの構成は上述した例に限らず、どのような構成であってもよい。
- [0290] 図26は、XMLで記述されたノンリアルタイムメタデータファイルに含まれるLTC変化点テーブルの具体的な記述例を示す図である。なお、図26において、各行頭の数字は、説明の便宜上付加したものであり、XML記述の一部ではない。
- [0291] 図26の1行目の「<LtcChangeTable tcFps="30">」の記述は、LTC変化点テーブルの記述の開始を示す開始タグであり、「tcFps="30"」の記述は、このLTC変化点テーブルにおいて、タイムコードは、30フレーム毎秒として記述されていることを示している。
- [0292] 2行目乃至12行目には、LTCの変化点を示す各要素が示されている。なお、2行目乃至12行目において、「frameCount=" "」の記述は、フレーム番号、すなわち、FTCの値を示しており、「value=" "」の記述は、そのフレームのLTCの値を示しており、「status=" "」の記述は、そのフレームのステータスを示している。例えば、2行目の「<LtcChange frameCount="0" value="55300201" status="increment"/>」の記述の場合、この変化点は、フレーム番号「0」のフレームであり、そのLTCは「55300201」であり、このフレームより開始される区間のステータスが「インクリメント」であることを示している。以下、3行目乃至12行目の記述も、各値は異なるが、構成は基本的に2行目の場合と同様であるので、その説明を省略する。
- [0293] 13行目の「</LtcChangeTable>」は、LTC変化点テーブルの記述の終了を示す終了タグである。
- [0294] 例えば、ユーザがLTCを用いて表示するフレームを指示する場合、図2のディスク記録再生装置30は、後述するように、ノンリアルタイムメタデータファイルより、図26に示されるように記述されたLTC変化点テーブルを読み込み、この記述に基づいて、指定されたフレームを検索し、表示する。このようにすることにより、ディスク記録再生装置30は、各フレームに対応付けられたリアルタイムメタデータに記述されているLTC群より目的のLTC(フレーム)を検索するよりも、容易に目的のフレームを検索す

ることができる。

- [0295] なお、図2に示されるディスク記録再生装置30は、上述した以外にも、例えば、図27に示されるように、撮像部302を有するカムコーダ300のディスク記録部301としてもよい。この場合、信号入出力装置51の代わりに撮像部302がディスク記録部301に接続され、撮像部302のカメラにより撮像された画像データや、撮像部302のマイクロホンにより集音された音声データ等からなるエッセンスデータがディスク記録部301入力される。ディスク記録部301は、その構成が上述したディスク記録再生装置30の場合と同様であり、ディスク記録再生装置30と同様に動作して、撮像部302より供給されたエッセンスデータやそのエッセンスデータに付加されるメタデータを光ディスク31に記録する。
- [0296] 次に、以上において説明したLTC変化点テーブルの具体的な使用方法の例について説明する。
- [0297] 図28は、光ディスク31に記録されているエッセンスデータを編集し、その編集結果を他の光ディスク31に記録する編集システムの例を示す図である。
- [0298] 図28において、編集システム310は、互いにネットワーク322により接続されている2台のディスク記録再生装置321および323、並びにエッセンスデータの編集を制御する編集制御装置324よりなる。
- [0299] ディスク記録再生装置321は、光ディスク31に対応するドライブ321Aを備えており、ネットワーク322を介して接続された編集制御装置324に制御されて、ドライブ321Aに装着された光ディスク31に記録されているエッセンスデータ等を再生し、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置323に再生されたエッセンスデータ等を供給する。また、ディスク記録再生装置321は、画像を表示するモニタ321Bを有しており、ドライブ321Aに装着された光ディスク31より再生された画像データの画像を表示する。
- [0300] ネットワーク322は、インターネットやイーサネット(登録商標)(Ethernet(R))等に代表されるネットワークであり、ディスク記録再生装置321、ディスク記録再生装置323、および編集制御装置324が接続されており、これらの装置間において授受される各種のデータが伝送される。

- [0301] ディスク記録再生装置323は、ディスク記録再生装置321と同様に、ドライブ323Aおよびモニタ323Bを有しており、ネットワーク322を介して接続された編集制御装置324に制御されて、ネットワーク323を介して供給されたエッセンスデータ等をドライブ323Aに装着されている光ディスク31に記録したり、記録された画像データに対応する画像をモニタ323Bに表示したりする。
- [0302] 編集制御装置324は、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置321および323を制御し、ディスク記録再生装置321において再生されたエッセンスデータ等をディスク記録再生装置323に供給させ、光ディスク31に記録させる。また、編集制御装置324は、ユーザインタフェースとして、ユーザがLTCを指定する場合に操作するテンキーであるLTC入力用キー324A、および、入力されたLTCを表示する、入力LTC確認用の表示部324Bを備えている。
- [0303] なお、ディスク記録再生装置321および323は、図2に示されるディスク記録再生装置30と基本的に同様の構成であり、同様の操作を行うが、図2の信号入出力装置51の代わりに通信部を備え、ネットワークを介して他の装置と通信を行い、エッセンスデータ等の各種のデータを授受できるようになされている。
- [0304] 図29は、図28の編集制御装置324の内部の構成例を示すブロック図である。
- [0305] 図29において、編集制御装置324のCPU(Central Processing Unit)331は、ROM(Read Only Memory)332に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM(Random Access Memory)333には、CPU331が各種の処理を実行する上において必要なデータやプログラムなどが適宜記憶される。
- [0306] 再生制御部334は、通信部344を介してディスク記録再生装置321やディスク記録再生装置323の再生処理を制御する処理を行う。例えば、再生制御部334は、ディスク記録再生装置323を制御して、ドライブ323Aに装着されている光ディスク31よりエッセンスデータ等のクリップの再生を実行させたり、ユーザにより指定されたLTCに対応するフレーム画像をモニタ323Bに表示させたりする。
- [0307] 編集制御部335は、通信部344を介してディスク記録再生装置321やディスク記録再生装置323を制御して、エッセンスデータの編集処理を制御する処理を行う。例えば、編集制御部335は、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置321を制御

し、クリップの再生(通常再生、早送り再生、巻き戻し再生、一時停止、停止等)を実行させ、その再生されたクリップに対応する画像をモニタ321Bに表示させるとともに、そのクリップのデータを、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置323に供給させる。編集制御部335は、さらに、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置323を制御し、ディスク記録再生装置323に供給されるクリップのデータをディスク記録再生装置323に取得させ、それをドライブ323Aに装着された光ディスク31に記録させる。

- [0308] CPU331、ROM332、RAM333、再生制御部334、および編集制御部335は、バス336を介して相互に接続されている。
- [0309] バス336には、さらに、入出力インタフェース340が接続されている。入出力インタフェース340は、LTC入力用テンキーや各種の指示入力用ボタン等よりなる入力部341が接続され、入力部341に入力された信号をCPU331に出力する。また、入出力インタフェース340には、表示部324Bなどを含む出力部342も接続されている。
- [0310] さらに、入出力インタフェース340には、ハードディスク等の磁気ドライブやEEPROM(Electronically Erasable and Programmable Read Only Memory)などから構成される記憶部343、および、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置321やディスク記録再生装置323とデータの通信を行う通信部344も接続されている。ドライブ345には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどの記録媒体からなるリムーバブルメディア346が適宜装着される。ドライブ345は、ドライブ345に装着されたリムーバブルメディア346に記録されたプログラムやデータの読み出しを制御する。
- [0311] 図30は、図29の再生制御部334の詳細な構成例を示すブロック図である。図30において、再生制御部334は、再生制御部334の全体を制御する制御部351、入力部341を介して入力されたユーザ入力を受け付ける入力受付処理部352、通信部344を介して取得されたLTCやFTC等のノンリアルタイムメタデータ(NRT)を取得する情報取得部353、情報取得部353により取得されたノンリアルタイムメタデータを保持する保持部354、モニタに表示させるフレーム画像を、LTCを用いて指定するキューアップ処理を制御するキューアップ処理部355、並びに、制御部351より供給され

た各種の命令情報を入力する命令処理部356を有している。

- [0312] 制御部351は、図示せぬROMやRAMを内蔵し、各種のプログラムを実行することにより、再生制御部334の各部の動作を制御する。入力受付処理部352は、入力部341を介して入力されたユーザ入力の受付を制御し、受け付けたユーザ入力を制御部351に供給する。
- [0313] 情報取得部353は、制御部351に制御され、例えば、通信部344を介して供給されたノンリアルタイムメタデータ(NRT)を取得すると、取得したノンリアルタイムメタデータを保持部354に供給して保持させる。
- [0314] 保持部354は、ハードディスクや半導体メモリ等の記憶媒体からなり、情報取得部353より供給されるノンリアルタイムメタデータを保持する。すなわち、保持部354は、ノンリアルタイムメタデータに含まれるLTC変化点テーブル361を保持する。
- [0315] キューアップ処理部355は、クリップの再生に関する処理の内、ユーザがLTCを用いてモニタに表示させるフレーム画像のフレーム番号を指定するキューアップに関する処理を行う。例えば、キューアップ処理部355は、制御部351よりユーザに指定されたLTCが供給されると、保持部354にアクセスし、保持部354が保持しているLTC変換テーブル361を参照し、指定されたLTCに対応するフレームを特定し、そのフレームのFTC(フレーム番号)の情報を制御部351に供給する。
- [0316] 命令処理部356は、制御部351より供給された命令情報等を、通信部344を介して、ディスク記録再生装置323等に供給する。
- [0317] 次に図28の編集システム310における編集処理について説明する。
- [0318] 図28の編集システム310において、ユーザは、編集制御装置324の入力部341を操作し、ディスク記録再生装置321のドライブ321Aに装着されている光ディスク31に記録されたクリップのデータを再生させるとともに、その再生されたクリップのデータを、ディスク記録再生装置323のドライブ323Aに装着されている光ディスク31に記録させる。
- [0319] 編集制御装置324の編集制御部335は、そのユーザ入力に基づいて、ディスク記録再生装置321を制御して、クリップを再生させ、そのクリップのデータを、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置323に供給させるとともに、そのクリップの画像

データに対応する映像をモニタ321Bに表示させる。また、編集制御装置324の編集制御部335は、そのユーザ入力に基づいて、ディスク記録再生装置323を制御して、ディスク記録再生装置323に供給されるクリップのデータ(エッセンスデータおよびメタデータ)を記録させる。

[0320] このとき、ユーザは、例えばモニタ321Bに表示された映像を参照しながら編集制御装置324の入力部341を操作し、通常再生、早送り再生、巻き戻し再生、一時停止、または停止等の指示を適宜行い、クリップの再生制御指示を入力する。編集制御装置324の編集制御部335は、このようなユーザ入力に基づいて、ディスク記録再生装置321を制御して、クリップの再生処理を制御する。

[0321] すなわち、ディスク記録再生装置323のドライブ323Aに装着されている光ディスク31には、このような再生動作を含むクリップのデータ(ディスク記録再生装置321において行われた、クリップの通常再生、早送り再生、巻き戻し再生、一時停止、または停止等の再生動作が反映された状態のクリップのデータ)が記録される。従って、このようにしてディスク記録再生装置323のドライブ323Aに装着されている光ディスク31に記録されたクリップのデータが通常再生されると、モニタ323Bには、例えば、ディスク記録再生装置321において早送り再生された部分は早送りされた映像が表示され、ディスク記録再生装置321において巻き戻し再生された部分は巻き戻しされた映像が表示され、ディスク記録再生装置321において一時停止された部分においては一時停止された映像が表示される。

[0322] 例えば、ディスク記録再生装置321において早送り再生が指示されると場合、ディスク記録再生装置321は、フレームを間引きして再生することにより早送り再生を行う。このような場合、ディスク記録再生装置323側においては、早送り再生を行った部分において、間引きされた一部のフレームのみが記録される。従って、そのクリップのリアルタイムメタデータも一部が間引きされて記録されるので、この部分のフレームにおいては、FTCが連続して1ずつ増加するのに対して(FTCは、光ディスク31に記録された時点で新たに割り当てられるので連続して1ずつ増加する)、LTCは不連続に(2以上ずつ)増加する。

[0323] すなわち、このように記録されたクリップにおいては、LTCは、ディスク記録再生装

置321において行われた再生制御に応じて、増加または減少のパターンが変化する。なお、ディスク記録再生装置323は、上述した図2のディスク記録再生装置30の場合と同様に、クリップのデータが供給され、それを光ディスク31に記録する際に、リアルタイムメタデータのLTCデータに基づいて、LTC変化点テーブルを作成し、ノンリアルタイムメタデータとして光ディスク31に記録する。

[0324] また、ユーザは、編集制御装置324を操作し、ディスク記録再生装置323を制御して、以上のようにして記録されたクリップを再生させ、その画像をモニタ303Bに表示させる。その際、ユーザは、編集制御装置324のLTC入力用テンキー324Aを操作し、LTCを用いてモニタ323Bに表示させるフレームを選択することもできる。

[0325] 次に編集制御装置324の再生制御部334の動作について説明する。

[0326] 再生制御部334の情報取得部353は、外部よりLTC変化点テーブル361を取得すると、制御部351に制御され、取得したLTC変化点テーブル361を保持部354に供給し、保持させる。

[0327] また、入力受付処理部352は、外部よりキューアップを指示するユーザ入力を受け付けると、そのユーザ入力(キューアップ指示)を、制御部351を介してキューアップ処理部355に供給する。キューアップ処理部355は、キューアップ指示を取得すると、その指示に含まれるLTC(表示させるフレームを指定するLTC)に対応するフレームのフレーム番号(FTC)を特定するために、保持部354に保持されているLTC変化点テーブル361を参照する。そして、そのLTC変化点テーブル361に基づいて、LTCに対応するフレーム(表示させるフレーム、すなわち、キューアップ先のフレーム)のフレーム番号を特定し、その情報を制御部351に供給する。制御部351は、その情報(キューアップ先のフレームのFTCに関する情報)に基づいてそのフレームを表示させる(そのフレームにキューアップさせる)命令を含む命令情報を、命令処理部356を介して、ディスク記録再生装置323に供給する。

[0328] 以上のようにして供給された命令情報は、ネットワーク322を介してディスク記録再生装置323に供給される。ディスク記録再生装置323は、その命令情報に基づいて、キューアップ処理を行い、指定されたフレームのフレーム画像をモニタ323Bに表示させる。図31は、モニタ323Bに表示されるフレーム画像の例を示す図である。図

31において、モニタ323Bに表示されたフレーム画像371には、画像データ以外に、「01:15:32:08」のように、そのフレームのLTCが表示される。

[0329] 次に、再生制御部334により実行される再生制御処理について図32のフローチャートを参照して説明する。

[0330] 編集制御装置324に電源が投入される等して、CPU331に制御されて再生制御処理が実行されると、最初に、ステップS201において、入力受付処理部352は、ユーザ入力の受付を開始し、ステップS202に処理を進める。制御部351は、ステップS202において、入力受付処理部352を制御し、再生するクリップの指定を受け付けたか否かを判定し、クリップの指定を受け付けたと判定した場合、命令処理部356を制御して、ディスク記録再生装置323に対して、その指定されたクリップのノンリアルタイムメタデータを要求する。ディスク記録再生装置323は、その要求に基づいて、指定されたノンリアルタイムメタデータをドライブ323Aに装着されたディスク31より読み出し、ネットワーク322を介して編集制御装置324に供給する。編集制御装置324の通信部344は、そのノンリアルタイムメタデータを取得すると、それを、バス336を介して再生制御部334の情報取得部353に供給する。ステップS203において、情報取得部353は、供給されたノンリアルタイムメタデータ(指定されたクリップのノンリアルタイムメタデータ)を取得し、制御部351に制御されて、それを保持部354に供給する。保持部354は、供給されたノンリアルタイムメタデータをその記憶領域に保持する。

[0331] ノンリアルタイムメタデータを保持した保持部354は、ステップS204に処理を進める。また、ステップS202において、クリップの指定を受け付けていないと判定した場合、制御部351は、ステップS203の処理を省略し、ステップS204に処理を進める。

[0332] ステップS204において、制御部351は、入力受付処理部352を制御して、再生制御指示を受け付けたか否かを判定し、再生制御指示(例えば、通常再生、早送り再生、巻き戻し再生、一時停止、または停止等)を受け付けたと判定した場合、ステップS205に処理を進め、その再生制御指示に基づいて、指定されたクリップの再生を制御する命令情報を作成し、それを、命令処理部356を介してディスク記録再生装置323に供給し、再生を制御する。

[0333] ステップS205の処理が終了すると、制御部351は、ステップS206に処理を進める

。また、ステップS204において、再生制御指示を受け付けていないと判定した場合、制御部351は、ステップS205の処理を省略し、ステップS206に処理を進める。

[0334] ステップS206において、制御部351は、入力受付処理部352を制御して、ユーザによりLTCを用いた表示フレーム指定入力を受け付けたか否かを判定し、表示フレーム指定入力を受け付けたと判定した場合、ステップS207に処理を進め、後述するキューアップ制御処理を実行し、キューアップ処理部355を制御して、指定されたLTCに基づいて、表示させるフレームのフレーム番号を特定させる。キューアップ処理部355は、保持部354に保持されているLTC変化点テーブル361を参照し、指定されたLTCより、表示させるフレームのフレーム番号を特定し、その情報を制御部351に供給する。制御部351は、そのフレーム番号のフレームを表示させる命令情報を作成し、その命令情報を、命令処理部356を介してディスク記録再生装置323に供給し、指定されたフレームの映像をモニタ323Bに表示させる。

[0335] ステップS207の処理を終了した制御部351は、ステップS208に処理を進める。また、ステップS206において表示フレーム指定入力を受け付けていないと判定した場合、制御部351は、ステップS207の処理を省略し、ステップS208に処理を進める。

[0336] ステップS208において、制御部351は、再生制御処理を終了するか否かを判定し、終了しないと判定した場合、ステップS202に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0337] また、ステップS208において、再生制御処理を終了すると判定した場合、制御部351は、ステップS209において終了処理を行い、再生制御処理を終了する。

[0338] 以上のように再生制御を行うことにより、再生制御部334は、ユーザがより容易に再生制御処理を行うことができるようにすることができる。

[0339] 次に、ユーザがLTCを用いて表示されるフレームを指示するキューアップ処理を制御するキューアップ制御処理を、図33乃至図35のフローチャートを参照して説明する。また、必要に応じて図36乃至図40を参照して説明する。なお、この処理は、図32のステップS207の処理に対応する。

[0340] キューアップ制御処理が開始されると、キューアップ処理部355は、制御部351に制御されて、図33のステップS231において、保持部354に保持されているLTC変

化点テーブル361を参照し、現在のステータス区間を現在表示されているフレームに基づいて設定する。すなわち、キューアップ処理部355は、制御部351より供給される、現在、ディスク記録再生装置323において表示されているフレームのFTC（またはLTC）が、LTC変化点テーブル361において、どのステータス区間に位置するかを求め、その位置のステータス区間を現在のステータス区間として設定する。

[0341] 現在のステータス区間を設定したキューアップ処理部355は、ステップS232に処理を進め、制御部351よりキューアップ先のフレームのLTC、すなわち、目標のLTC（目標LTC）を取得し、ステップS233に処理を進める。ステップS233において、キューアップ処理部355は、LTC変化点テーブル361を参照し、ステップS232において取得した目標LTCに基づいて、その目標LTCのステータス区間が、現在のステータス区間と同じであるか否かを判定し、同じステータス区間であると判定した場合、ステップS234に処理を進める。

[0342] ステップS234において、キューアップ処理部355は、LTC変化点テーブル361に基づいて、その目標LTCのステータス区間（すなわち、現在のステータス区間）がインクリメント区間であるか否かを判定し、インクリメント区間であると判定した場合、ステップS235に処理を進める。

[0343] ステップS235において、キューアップ処理部355は、目標LTCのフレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行い、制御部351および命令処理部356を介して、キューアップ命令情報をディスク記録再生装置323に供給し、目標LTCのフレームを表示させる。すなわち、キューアップ処理部355は、現在のステータス区間および目標LTCのステータス区間がともに同じインクリメント区間である場合、目標LTCに対応するフレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCを制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。

[0344] 図36は、LTCとFTCの関係の例を示す図であり、横軸はFTCを示し、縦軸はLTCを示している。フレーム番号「H」のフレーム乃至フレーム番号「H+3」のフレームは、

それぞれ、LTCの値が「101」乃至「104」となっており、このステータス区間はインクリメント区間である。例えば、このインクリメント区間において、LTCが「101」のフレームa(フレーム番号「H」のフレーム)からLTCが「103」のフレームb(フレーム番号「H+2」のフレーム)にキューアップを行う場合、キューアップ処理部355は、ステップS235の処理を行い、フレームbのFTC、すなわちフレーム番号「H+2」を算出する。これにより、フレームbのフレーム画像がモニタ323Bに表示される。

- [0345] ステップS355の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。
- [0346] また、ステップS234において、目標LTCのステータス区間(すなわち、現在のステータス区間)がインクリメント区間でないと判定した場合、キューアップ処理部355は、その目標LTCに対応するフレームが存在するとは限らないので、キューアップ制御処理を終了し、キューアップを行わないようにする。
- [0347] 図36の、フレーム番号「J」のフレーム乃至フレーム番号「J+3」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「101」、「103」、「105」、「107」となっており、2つずつ増加しており、このステータス区間はインクリース区間である。例えば、このインクリース区間において、LTCの値が「101」のフレームc(フレーム番号「J」のフレーム)から、LTCの値が「103」のフレームd(フレーム番号「J+1」のフレーム)にキューアップを行う場合は、フレームdが実在する(フレーム番号「J+1」のフレーム)ので、キューアップ可能であるが、例えば、キューアップ先のLTCの値として「106」が指定された場合、すなわち、フレームcから、LTCの値が「106」のフレームeにキューアップを行うように指示された場合、フレームeは、実在しないので、キューアップ処理部355はキューアップすることができない。このように、キューアップ先に指定されたフレームがインクリース区間に存在する場合、実在するか否かは、各フレームを直接確認しなければならないので、処理の負荷が大きくなってしまう恐れがある。従って、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS235の処理を行わずに、キューアップ制御処理を終了する。
- [0348] また、図36の、フレーム番号「K」のフレーム乃至フレーム番号「K+3」のフレームは全て、LTCの値が「106」となっており、一定であるので、このステータス区間はスティル区間である。例えば、このスティル区間においては、LTCの値がいずれのフレー

ムも同じ「106」であり、例えば、フレームf(フレーム番号「K」のフレーム)も、フレームg(フレーム番号「K+2」のフレーム)も、LTCの値が変化しないので、LTCでこれらのフレームを識別することができない。このように、キューアップ先に指定されたフレームがスティル区間に存在する場合、どのフレームが指定されたのか不明であるため、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS235の処理を行わずに、キューアップ制御処理を終了する。

[0349] また、図36のフレーム番号「L」のフレーム乃至フレーム番号「L+3」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「106」、「105」、「103」、「101」となっており、1つ以上ずつ減少しており、このステータス区間はディクリース区間である。例えば、このようなディクリース区間内において、キューアップ処理を行う場合、インクリース区間の場合と同様に、キューアップ先に指定されたフレームが実在するか否かは、各フレームを直接確認しなければならないので、処理の負荷が大きくなってしまう恐れがある。従って、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS235の処理を行わずに、キューアップ制御処理を終了する。

[0350] このように、キューアップ処理部355は、インクリメント区間以外のステータス区間内においてキューアップが指示された場合は、キューアップさせずにキューアップ制御処理を終了する。

[0351] また、ステップS233において、目標LTCのステータス区間が、現在のステータス区間と同じでないと判定したキューアップ処理部355は、図34のステップS241に処理を進める。図34のステップS241において、キューアップ処理部355は、目標LTCの値が、現在表示されているフレームのLTC(現在LTC)の値より大きいかな否かを判定し、目標LTCの値が、現在LTCの値より大きいと判定した場合、すなわち、現在のフレームより時間的に後方であると判定した場合、ステップS242に処理を進める。

[0352] なお、キューアップ処理部355は、基本的に、目標LTCの値が、現在LTCの値より大きい場合は、現在より後のフレーム(FTCが大きいフレーム)の中から、キューアップ先を検索し、目標LTCの値が、現在LTCの値より小さい場合は、現在より前のフレーム(FTCが小さいフレーム)の中から、キューアップ先を検索する。

[0353] ステップS242において、キューアップ処理部355は、LTC変化点テーブル361を

参照し、現在のステータス区間の、次のステータス区間がディクリース区間であるか否かを判定する。次のステータス区間がディクリース区間でないと判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS243に処理を進め、LTC変化点テーブル361に基づいて、目標LTCのフレームが、現在のステータス区間の、次のステータス区間に含まれるか否かを判定する。

- [0354] 目標LTCのフレームが、現在のステータス区間の、次のステータス区間に含まれないと判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS244に処理を進め、LTC変化点テーブル361に基づいて、現在のステータス区間の、次のステータス(すなわち、LTC変化点テーブルにおいて、次に出現する変化点のステータス)がエンドであるか否かを判定し、LTC変化点テーブルにおいて、次に出現する変化点がエンド点ではなく、次のステータスがエンドではないと判定した場合、ステップS245に処理を進める。
- [0355] ステップS245において、キューアップ処理部355は、現在のステータス区間の設定を次のステータス区間に更新し、ステップS242に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。すなわち、キューアップ処理部355は、ステータス区間毎に、データにおける時間の進行方向と同じ方向にキューアップ先のフレームを検索していく。
- [0356] また、ステップS244において、次のステータスがエンドであると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS246に処理を進め、LTC変化点テーブル361にエンド点として登録されているフレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、エンド点のフレームのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。
- [0357] 図37は、LTCとFTCの関係の例を示す図であり、横軸はFTCを示し、縦軸はLTCを示している。フレーム番号「H」のフレーム乃至フレーム番号「H+4」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「101」乃至「105」となっており、このステータス区間はインクリ

メント区間である。また、このクリップはフレーム番号「H+4」のフレームにおいて終了しており、フレーム番号「H+4」のフレームは、エンド点とされている。例えば、LTCが「102」のフレームa(フレーム番号「H+1」のフレーム)からLTCが「106」のフレームbへのキューアップを指示された場合、フレームbは、LTCから判断してクリップ終了後のフレームであり、実在しない。実際には、フレームaより以前のフレームに存在する可能性もあるが、それを確認するために、キューアップ処理部355は、各フレームを直接確認しなければならないので、処理の負荷が大きくなってしまう恐れがある。従って、キューアップ処理部355は、ステップS246の処理を行い、エンド地点のフレームのFTC、すなわちフレーム番号「H+4」を算出する。これにより、フレーム番号「H+4」のフレームの画像がモニタ323Bに表示される。

- [0358] ステップS246の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。
- [0359] また、ステップS243において、目標LTCのフレームが現在のステータス区間の、次のステータス区間に含まれると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS247に処理を進め、その次のステータス区間がインクリメント区間であるか否かを判定する。インクリメント区間であると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS248に処理を進め、目標LTCのフレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、次のステータス区間がインクリメント区間である場合、そのステータス区間において、目標LTCに対応するフレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。
- [0360] 図38は、LTCとFTCの関係の例を示す図であり、横軸はFTCを示し、縦軸はLTCを示している。フレーム番号「H」のフレーム乃至フレーム番号「H+3」のフレームは全て、LTCの値が「101」となっており、このステータス区間はスティル区間である。また、フレーム番号「H+3」のフレーム乃至フレーム番号「H+6」のフレームは、それぞれ

、LTCの値が「101」乃至「104」となっており、このステータス区間はインクリメント区間である。例えば、このスティル区間のフレームa(フレーム番号「H」のフレーム)から、LTCが「103」のフレームb(フレーム番号「H+5」のフレーム)へのキューアップが指示されると、キューアップ処理部355は、フレームbをステータス区間毎に検索していくことで、そのFTCを算出することができるので、ステップS248の処理を行い、フレームbのFTC、すなわちフレーム番号「H+5」を算出する。これにより、フレームbのフレーム画像がモニタ323Bに表示される。

[0361] ステップS248の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。

[0362] また、ステップS247において、現在のステータス区間の、次のステータス区間がインクリメント区間でないと判定した場合、その目標LTCに対応するフレームが存在するとは限らないので、キューアップ処理部355は、ステップS249に処理を進め、目標LTCのフレームが存在する次のステータス区間の先頭フレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、目標LTCのステータス区間が、現在のステータス区間より後ろに存在するインクリース区間やスティル区間等である場合、そのステータス区間の先頭フレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。

[0363] 図38において、フレーム番号「J」のフレーム乃至フレーム番号「J+3」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「101」乃至「104」となっており、このステータス区間はインクリメント区間である。また、フレーム番号「J+3」のフレーム乃至フレーム番号「J+5」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「104」、「106」、「108」となっており、2つずつ増加しているので、このステータス区間はインクリース区間である。例えば、このインクリメント区間のフレームc(フレーム番号「J」のフレーム)から、LTCが「106」のフレームd(フレーム番号「J+4」のフレーム)へのキューアップが指示されると、キューアップ処

理部355は、フレームdがインクリース区間に存在するので、上述したように、そのフレームdが実在するか否かを確認することができない。従って、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS249の処理を実行し、フレームdが存在するステータス区間の先頭フレーム(フレーム番号「J+3」のフレーム)にキューアップさせるように制御する。

[0364] ステップS249の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。

[0365] また、ステップS242において、現在のステータス区間の、次のステータス区間がディクリース区間であると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS250に処理を進め、目標LTCのフレームが存在する、そのディクリース区間の先頭フレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、目標LTCのステータス区間が、現在のステータス区間より後ろに存在するディクリース区間等である場合、そのディクリース区間の先頭フレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。

[0366] 図39は、LTCとFTCの関係の例を示す図であり、横軸はFTCを示し、縦軸はLTCを示している。フレーム番号「H」のフレーム乃至フレーム番号「H+2」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「102」乃至「104」となっており、このステータス区間はインクリメント区間(インクリメント1)である。また、フレーム番号「H+2」のフレーム乃至フレーム番号「H+4」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「104」、「103」、「101」となっており、このステータス区間はディクリース区間である。さらに、フレーム番号「H+4」のフレームおよびフレーム番号「H+5」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「101」、「102」となっており、このステータス区間はインクリメント区間(インクリメント2)である。例えば、LTCが「101」のフレームa(フレーム番号「H」のフレーム)から、LTCが「102」のフレームb(フレーム番号「H+5」のフレーム)へのキューアップが指示されると、

キューアップ処理部355は、フレームbをステータス区間毎に検索していく。しかしながら、途中に、ディクリース区間が存在すると、フレーム番号「H」のフレームとフレーム番号「H+4」のように、同じLTCのフレームが複数存在する場合があります、指定されたLTCのフレームを特定可能か否かが不明である。従って、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS250の処理を行い、このディクリース区間の先頭フレーム(フレーム番号「H+2」のフレーム)にキューアップさせるように制御する。

- [0367] ステップS250の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。
- [0368] また、ステップS241において、目標LTCの値が、現在LTCの値より小さいと判定した場合、すなわち、現在のフレームより時間的に前方であると判定した場合、キューアップ処理部355は、図35のステップS261に処理を進める。
- [0369] 図35のステップS261において、キューアップ処理部355は、LTC変化点テーブル361を参照し、現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間がディクリース区間であるか否かを判定する。1つ前のステータス区間がディクリース区間でないと判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS262に処理を進め、LTC変化点テーブル361に基づいて、目標LTCのフレームが、現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間に含まれるか否かを判定する。
- [0370] 目標LTCのフレームが、現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間に含まれないと判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS263に処理を進め、LTC変化点テーブル361に基づいて、現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間の先頭フレームのフレーム番号(FTC)が「0」であるか否かを判定し、1つ前のステータス区間の先頭フレームのフレーム番号(FTC)が「0」でないと判定した場合、ステップS264に処理を進める。
- [0371] ステップS264において、キューアップ処理部355は、現在のステータス区間の設定を1つ前のステータス区間に更新し、ステップS261に処理を戻し、それ以降の処理を繰り返す。すなわち、キューアップ処理部355は、ステータス区間毎に、データにおける時間の進行方向と逆方向にキューアップ先のフレームを検索していく。
- [0372] また、ステップS263において、1つ前のステータス区間の先頭フレームのフレーム

番号(FTC)が「0」とであると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS265に処理を進め、フレーム番号「0」のフレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、このクリップの先頭フレームのFTC(すなわち、「0」)をキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。

図40は、LTCとFTCの関係の例を示す図であり、横軸はFTCを示し、縦軸はLTCを示している。フレーム番号「0」のフレーム乃至フレーム番号「4」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「103」乃至「107」となっており、このステータス区間はインクリメント区間である。また、このクリップはフレーム番号「0」のフレームにおいて開始されている。例えば、LTCが「107」のフレームa(フレーム番号「H+4」のフレーム)からLTCが「101」のフレームbへのキューアップを指示された場合、フレームbは、LTCから判断してクリップ開始前のフレームであり、実在しない。実際には、フレームaより後のフレームに存在する可能性もあるが、それを確認するために、キューアップ処理部355は、各フレームを直接確認しなければならないので、処理の負荷が大きくなってしまう恐れがある。従って、キューアップ処理部355は、ステップS265の処理を行い、クリップの先頭フレームのFTC、すなわちフレーム番号「0」を算出する。これにより、フレーム番号「0」のフレームの画像がモニタ323Bに表示される。

- [0373] ステップS265の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。
- [0374] また、ステップS262において、目標LTCのフレームが現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間に含まれると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS266に処理を進め、1つ前のステータス区間がインクリメント区間であるか否かを判定する。インクリメント区間であると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS267に処理を進め、目標LTCのフレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、1つ前のステータス区間がインク

リメント区間である場合、そのステータス区間において、目標LTCに対応するフレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。

- [0375] 例えば、図38において、LTCの値が「106」のフレームd(フレーム番号「J+4」のフレーム)からLTCの値が「101」のフレームc(フレーム番号「J」のフレーム))へのキューアップが指示されると、キューアップ処理部355は、フレームcをステータス区間毎に検索していくことで、そのFTCを算出することができるので、ステップS267の処理を行い、フレームcのFTC、すなわちフレーム番号「J」を算出する。これにより、フレームcのフレーム画像がモニタ323Bに表示される。
- [0376] ステップS267の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。
- [0377] また、ステップS266において、現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間がインクリメント区間でないと判定した場合、その目標LTCに対応するフレームが存在するとは限らないので、キューアップ処理部355は、ステップS268に処理を進め、現在のステータス区間の先頭フレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、目標LTCのステータス区間が、現在のステータス区間より前に存在するインクリース区間やスティル区間等である場合、そのステータス区間の1つ後ろのステータス区間の先頭フレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。
- [0378] 例えば、図38において、LTCの値が「103」のフレームb(フレーム番号「H+5」の

フレーム)からLTCの値が「101」のフレームa(フレーム番号「H」のフレーム))へのキューアップが指示されると、キューアップ処理部355は、フレームaがスティル区間に存在するので、上述したように、そのフレームaのFTCを特定することができない。従って、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS268の処理を実行し、現在のステータス区間の先頭フレーム(フレーム番号「H+3」のフレーム)にキューアップさせるように制御する。

[0379] ステップS268の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。

[0380] また、ステップS261において、現在のステータス区間の、1つ前のステータス区間がディクリース区間であると判定した場合、キューアップ処理部355は、ステップS269に処理を進め、目標LTCのフレームが存在するディクリース区間の、キューアップ方向に対して直前のインクリメント区間の先頭フレームを表示させるようにキューアップ命令処理を行う。すなわち、キューアップ処理部355は、目標LTCのステータス区間が、現在のステータス区間より前に存在するディクリース区間等である場合、そのディクリース区間の、キューアップ方向に対して手前であり、かつ、最もそのディクリース区間に近いインクリメント区間の先頭フレームのFTCをLTC変化点テーブル361に基づいて算出し、そのFTCをキューアップ先のFTCとして制御部351に供給する。制御部351は、そのキューアップ先のFTCを用いてキューアップ命令情報を作成し、命令処理部356に供給する。命令処理部356は、取得したキューアップ命令情報を、通信部344を介してディスク記録再生装置323に供給し、FTCによって指定されたフレームをキューアップ先のフレームとして表示させる。

[0381] 図39において、フレーム番号「J」のフレーム乃至フレーム番号「J+3」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「101」乃至「104」となっており、このステータス区間はインクリメント区間(インクリメント1)である。また、フレーム番号「J+3」のフレームおよびフレーム番号「J+4」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「104」、「101」となっており、このステータス区間はディクリース区間である。さらに、フレーム番号「J+4」のフレーム乃至フレーム番号「J+6」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「101」、「103」、「105」となっており、このステータス区間はインクリース区間である。さらに、フレーム番

号「J+6」のフレームおよびフレーム番号「J+7」のフレームは、それぞれ、LTCの値が「105」、「106」となっており、このステータス区間はインクリメント区間(インクリメント2)である。例えば、LTCが「104」のフレームc(フレーム番号「J+7」のフレーム)から、LTCが「101」のフレームd(フレーム番号「J」のフレーム)へのキューアップが指示されると、キューアップ処理部355は、フレームdをステータス区間毎に検索していく。しかしながら、途中に、ディクリース区間が存在すると、フレーム番号「J」のフレームとフレーム番号「J+4」のように、同じLTCのフレームが複数存在する場合があります、指定されたLTCのフレームを特定可能か否かが不明である。従って、このような場合、キューアップ処理部355は、ステップS269の処理を行い、このディクリース区間の直前のインクリメント区間(インクリメント2)の先頭フレーム(フレーム番号「J+6」のフレーム)にキューアップさせるように制御する。

- [0382] ステップS269の処理を終了したキューアップ処理部355は、キューアップ制御処理を終了する。
- [0383] キューアップ処理部355は、以上のように、LTC変化点テーブル361を参照することにより、キューアップ制御処理を行う。これにより、ユーザは、キューアップ先のフレームのLTCを指定するだけで、その指定したフレーム、またはその近傍のフレームを容易に表示させることができる。このように、図28の編集システム310は、ユーザがより容易に再生制御処理を行うことができるようにすることができる。
- [0384] なお、以上においては、目的LTCのフレームがインクリメント区間以外に存在する場合、そのフレームへのキューアップを行わないように説明したが、編集制御装置324の能力が十分であるならば、さらにリアルタイムメタデータのLTCを用いて詳細な検索を行い、指定されたフレームを特定するようにしてももちろんよい。
- [0385] また、以上において説明に用いたLTCおよびFTCの値は、一例を示すものであり、上述したものに限るものではない。同様に、ステータス区間の並びも上述した順番以外であってももちろん良い。さらに、ステータスの種類も上述したものに限らず、どのようなものであっても良いし、その種類の数もいくつであってもよい。また、指定されたキューアップ先のステータスによって、実際のキューアップ先がそれと異なる場合があることを説明したが、その実際のキューアップ先の場所を上述した以外の場所にするよ

うにしてもよい。

- [0386] なお、以上においては、LTCの増加や減少のパターンが変化する変化点をテーブル化したLTC変化点テーブルを用いてキューアップ処理を行う場合について説明したが、キューアップ処理に用いられるテーブルは、LTCとFTCを対応付けたものであればよく、LTCの変化点のテーブルでなくてもよい。
- [0387] 図28においては、互いにネットワーク322で接続された、2台のディスク記録再生装置321および323と編集制御装置324よりなる編集システム310の例を説明したが、編集システムの構成例は上述した以外であってもよく、例えば、ディスク記録再生装置や編集制御装置の台数は1台であってもよいし、2台以上であってもよい。また、ディスク記録再生装置321または323が2つのドライブを有するようにし、それらのドライブ間においてクリップの再生および記録が行われるようにしてももちろんよい。また、例えば、カムコーダ300等の、さらに他の装置が編集システム310に含まれるようにしてもよい。さらに、編集システム310は、予め編集されたクリップが記録された光ディスク31がドライブに装着されたディスク記録再生装置と、編集制御装置により構成される再生制御システムとしてもよい。
- [0388] さらに、上述したディスク記録再生装置321または323と、編集制御装置324とを1つの装置として構成するようにしてもよく、それらの一部の機能をさらに別体として構成されるようにしてもよい。
- [0389] なお、本発明は、上述した機能以外の機能を有する構成の情報処理装置においても適用することができる。従って、上述したディスク記録再生装置30、321、および323、カムコーダ300、並びに、編集制御装置324は、上述した以外の機能をさらに有するようにしてももちろんよい。
- [0390] 上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、上述したようにソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体等からインストールされる。

- [0391] 記録媒体は、例えば、図29に示されるように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク(フレキシブルディスクを含む)、光ディスク(CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク(MD(Mini-Disc)(登録商標)を含む)、若しくは半導体メモリなどよりなるパッケージメディアを含むリムーバブルメディア346により構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記憶されているROM332や記憶部343が含まれるハードディスクなどで構成される。
- [0392] なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。
- [0393] また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

請求の範囲

- [1] 画像データを再生する再生装置において、
前記画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いたフレームの再生指示に対応するフレームである再生フレームの、前記画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報を特定する特定手段と、
前記特定手段により特定された前記第2の位置情報に対応する前記再生フレームを再生する再生手段と
を備えることを特徴とする再生装置。
- [2] 前記第1の位置情報は、実際の時刻を利用して、前記フレームの絶対的な位置を示すタイムコードである
ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。
- [3] 前記第1の位置情報は、所定の時刻を基準とした時間情報を利用して、前記フレームの絶対的な位置を示すタイムコードである
ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。
- [4] 前記第2の位置情報は、前記画像データの先頭のフレームからのフレーム数を示すフレーム番号を利用して、前記フレームの相対的な位置を示すタイムコードである
ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。
- [5] 前記特定手段は、前記第1の位置情報と前記第2の位置情報を関連付けるテーブル情報であって、前記第1の位置情報の値の、変化パターンの種類が変化するフレームである変化点における、第1の位置情報と第2の位置情報の対応関係を要素とするテーブル情報に基づいて、前記再生フレームの前記第2の位置情報を特定することを特徴とする請求項1に記載の再生装置。
- [6] 前記テーブル情報の各要素は、前記変化点以降のフレームにおける前記第1の位置情報の値の変化パターンの種類を示すステータス情報を含む
ことを特徴とする請求項5に記載の再生装置。
- [7] 前記特定手段は、前記テーブル情報において、前記変化点により区分される、前記ステータス情報が同じである複数の連続するフレーム群よりなるステータス区間毎

に、前記再生指示の前記第1の位置情報が存在するか否かの判定を行い、前記判定の判定結果に基づいて前記再生フレームの前記第2の位置情報を特定することを特徴とする請求項6に記載の再生装置。

- [8] 前記特定手段は、前記再生指示の前記第1の位置情報の値が、現在再生されているフレームの前記第1の位置情報の値より大きい場合、前記第2の位置情報が増加する方向に、連続する各ステータス区間に対して順番に前記判定を行い、

前記再生指示の前記第1の位置情報の値が、現在再生されているフレームの前記第1の位置情報の値より小さい場合、前記第2の位置情報が減少する方向に、連続する各ステータス区間に対して順番に前記判定を行う

ことを特徴とする請求項7に記載の再生装置。

- [9] 画像データを再生する再生方法において、

前記画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いてフレームの再生を指示する再生指示を受け付け、

受け付けた前記再生指示の前記第1の情報に基づいて、再生するフレームの、前記画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報を特定し、

特定された前記第2の位置情報に対応するフレームを再生する

ことを特徴とする再生方法。

- [10] 画像データを再生する処理を、コンピュータに行わせるプログラムにおいて、

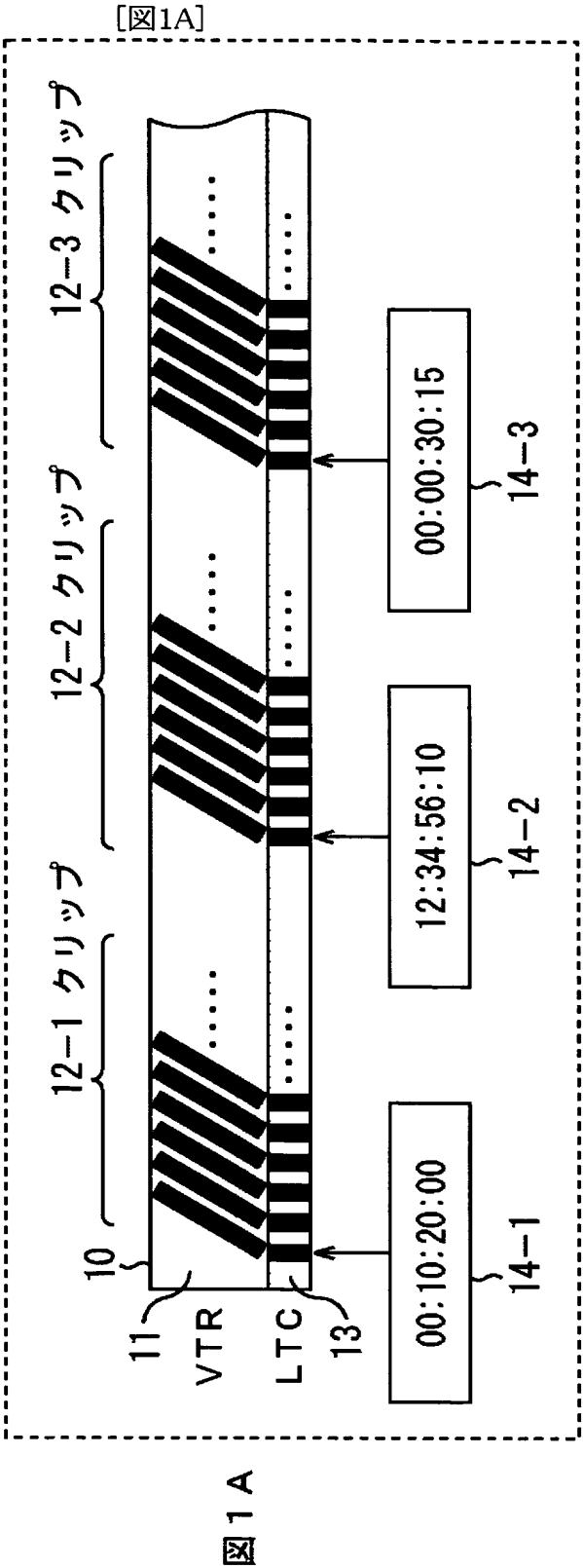
前記画像データの各フレームの絶対的な位置情報である第1の位置情報を用いてフレームの再生を指示する再生指示を受け付け、

受け付けた前記再生指示の前記第1の情報に基づいて、再生するフレームの、前記画像データの先頭のフレームを基準とする相対的な位置情報である第2の位置情報を特定し、

特定された前記第2の位置情報に対応するフレームを再生する

ことを特徴とするプログラム。

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム



[図1B]

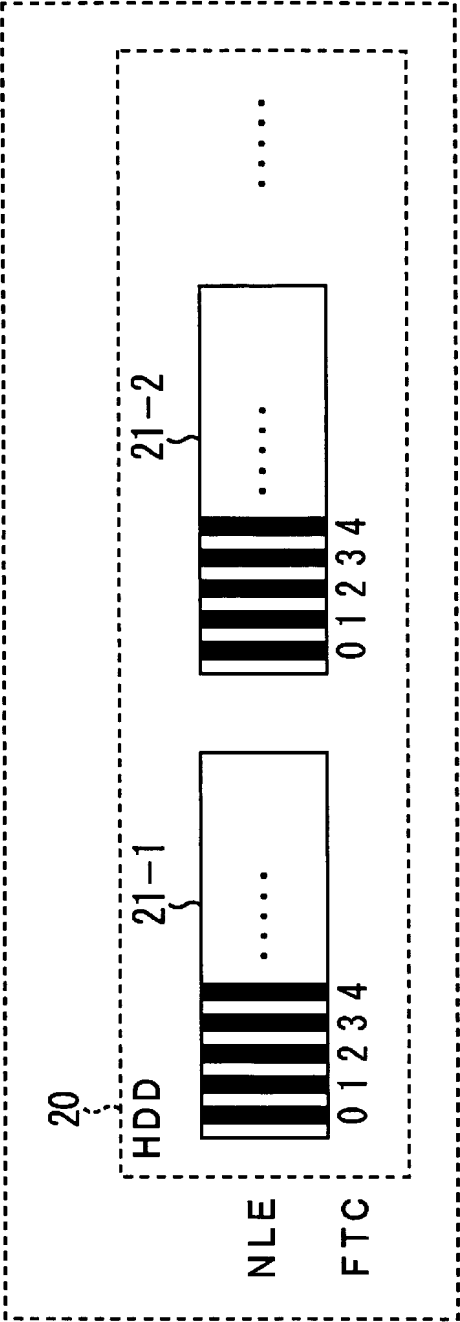
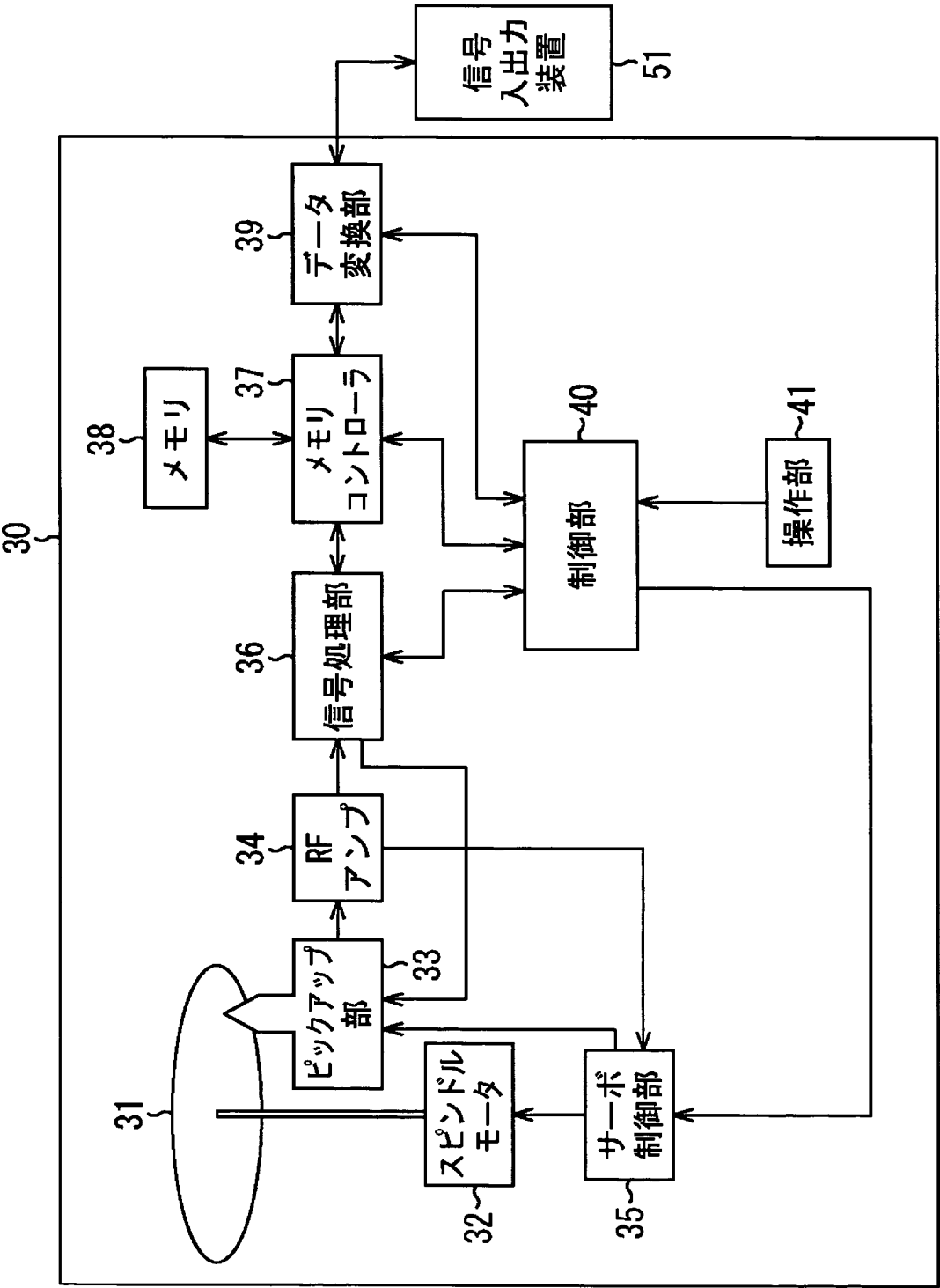
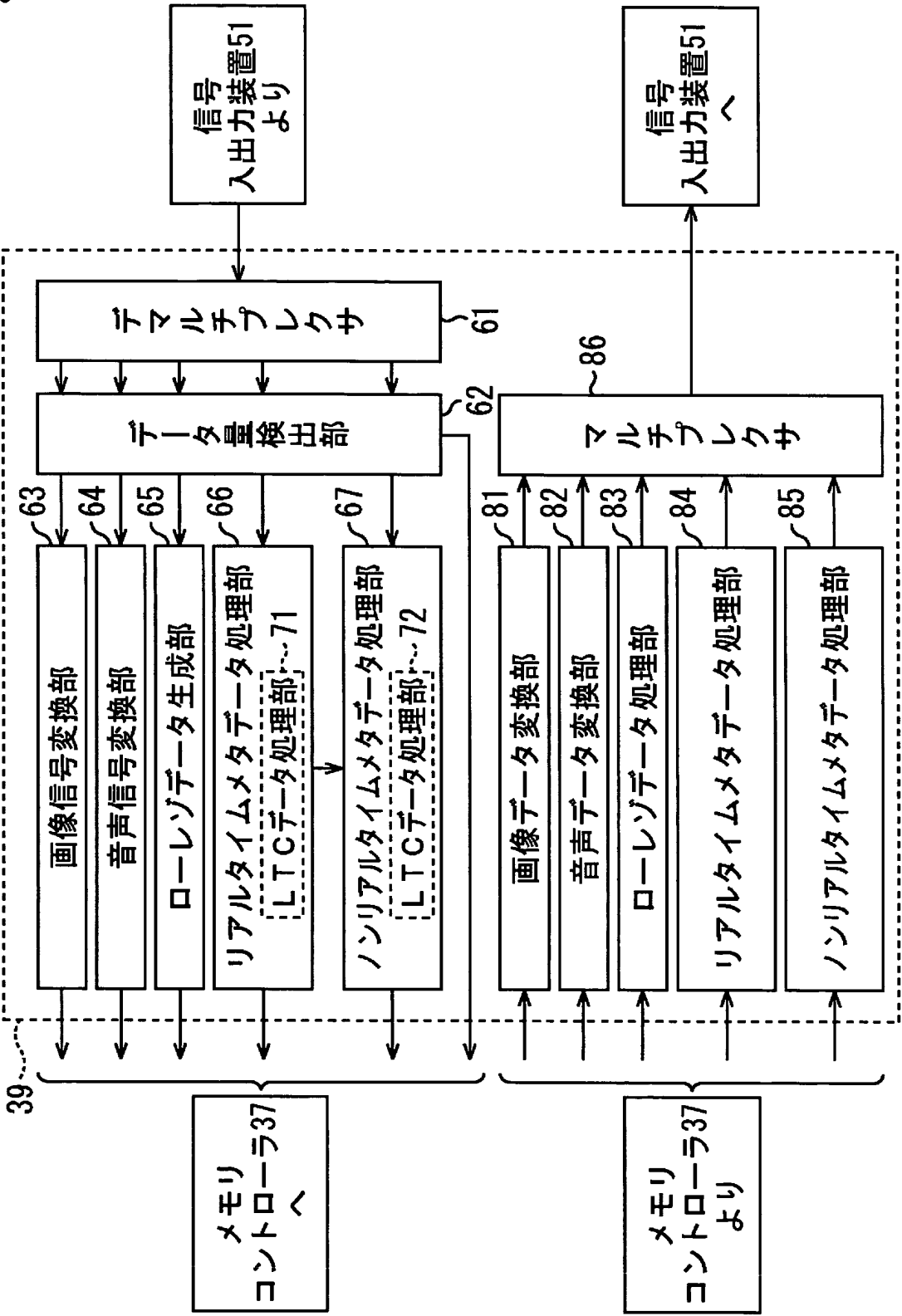


図 1 B

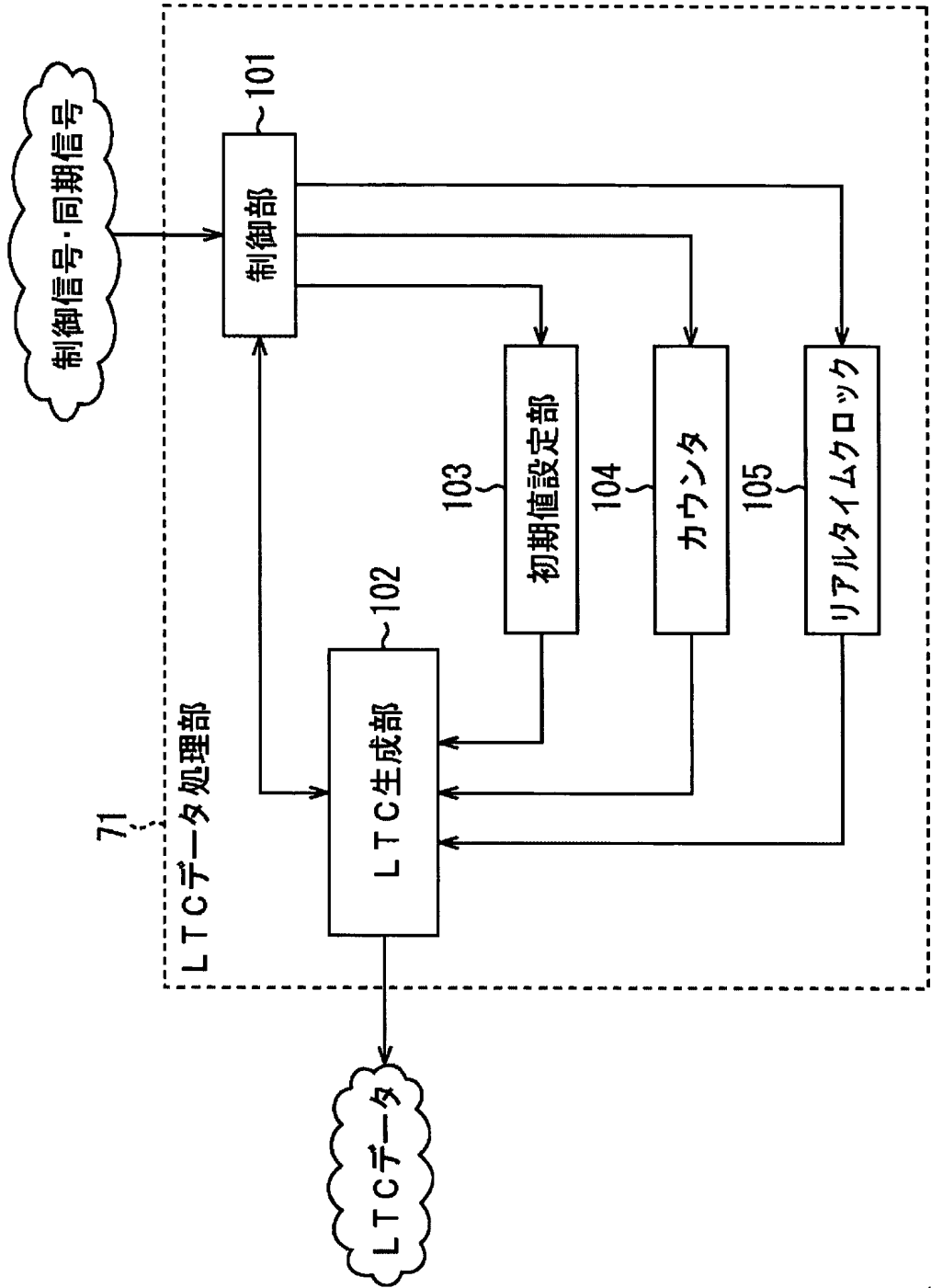
[図2]
図2



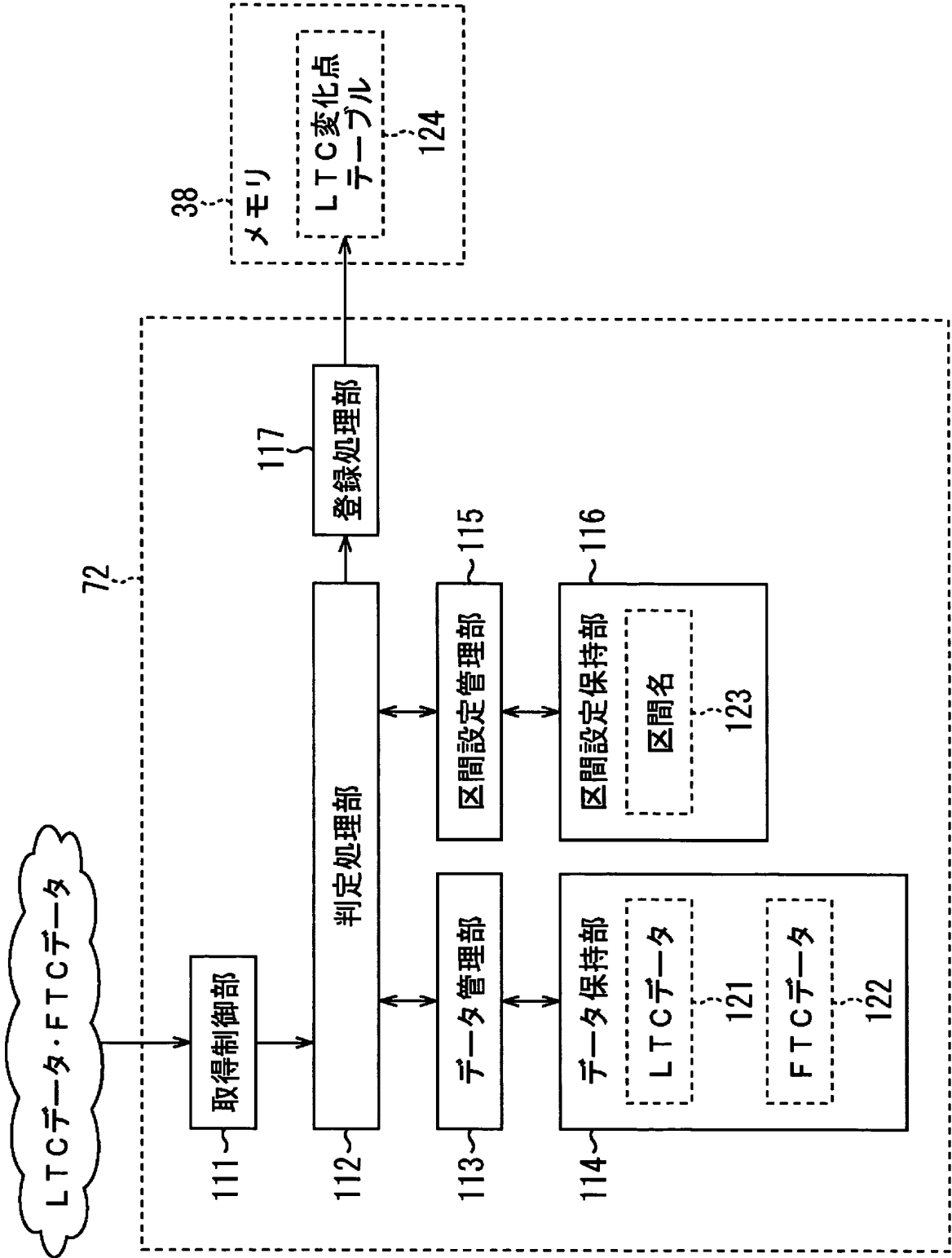
[図3]
図3



[図4]
図4

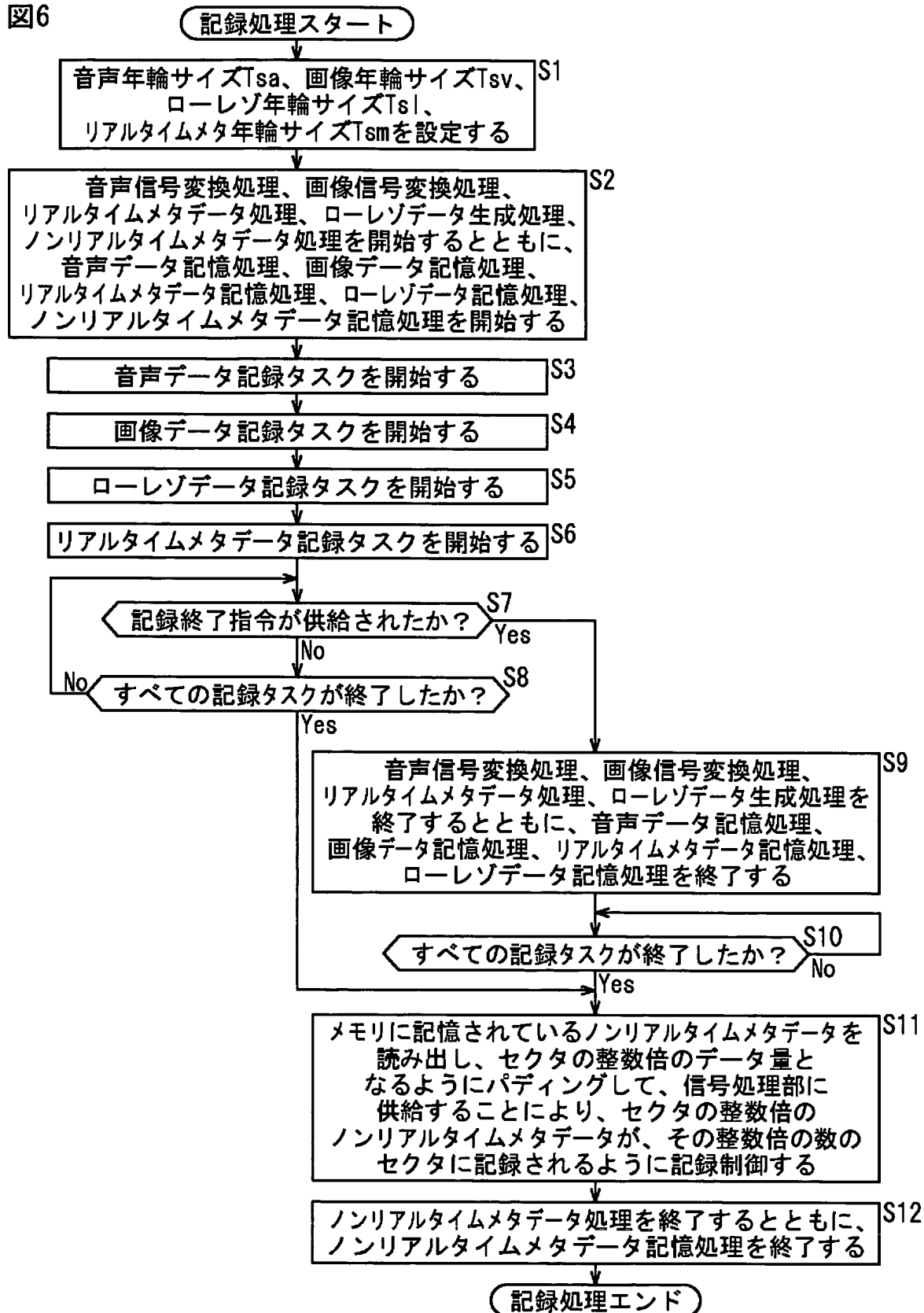


[図5]
図5



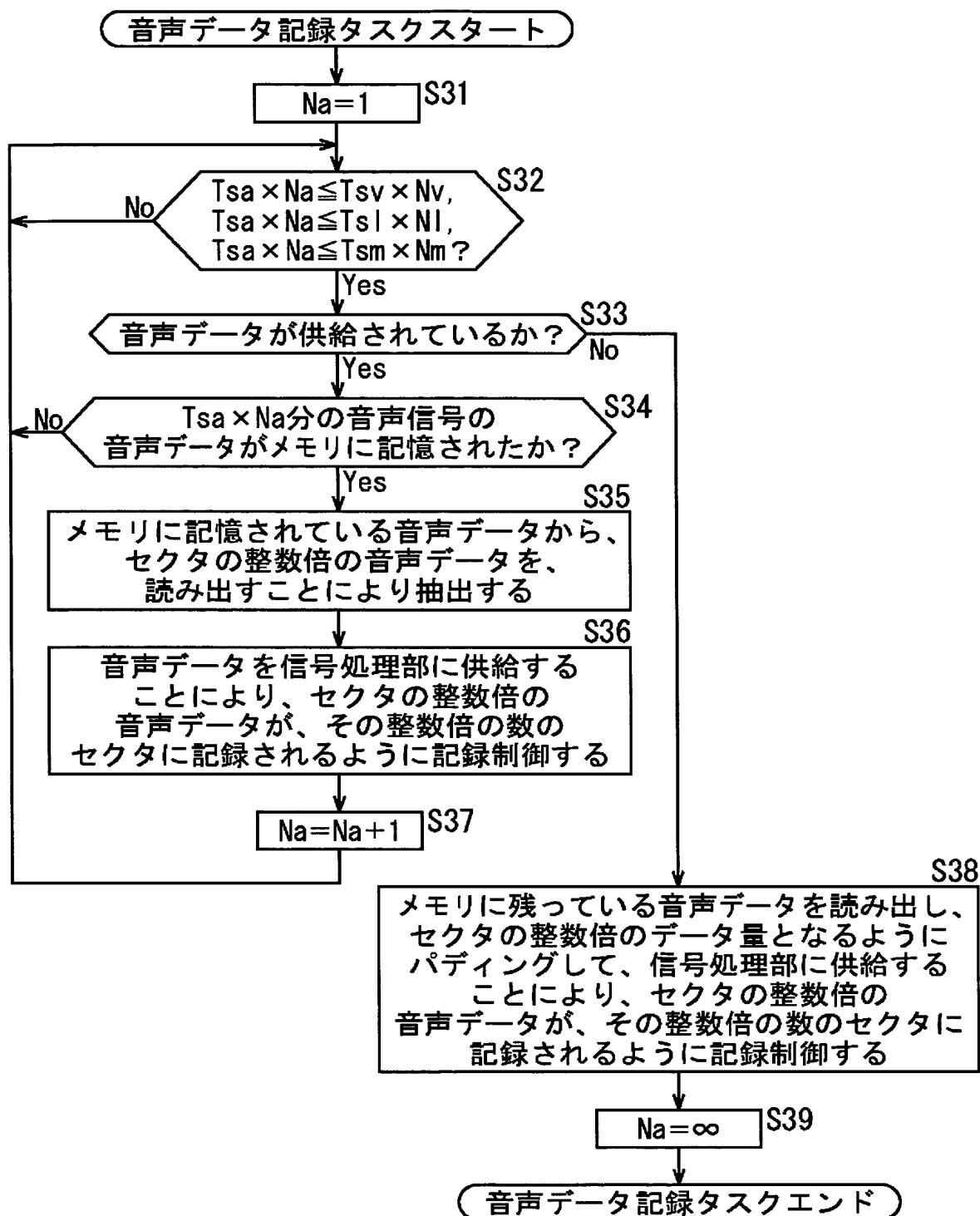
[図6]

図6



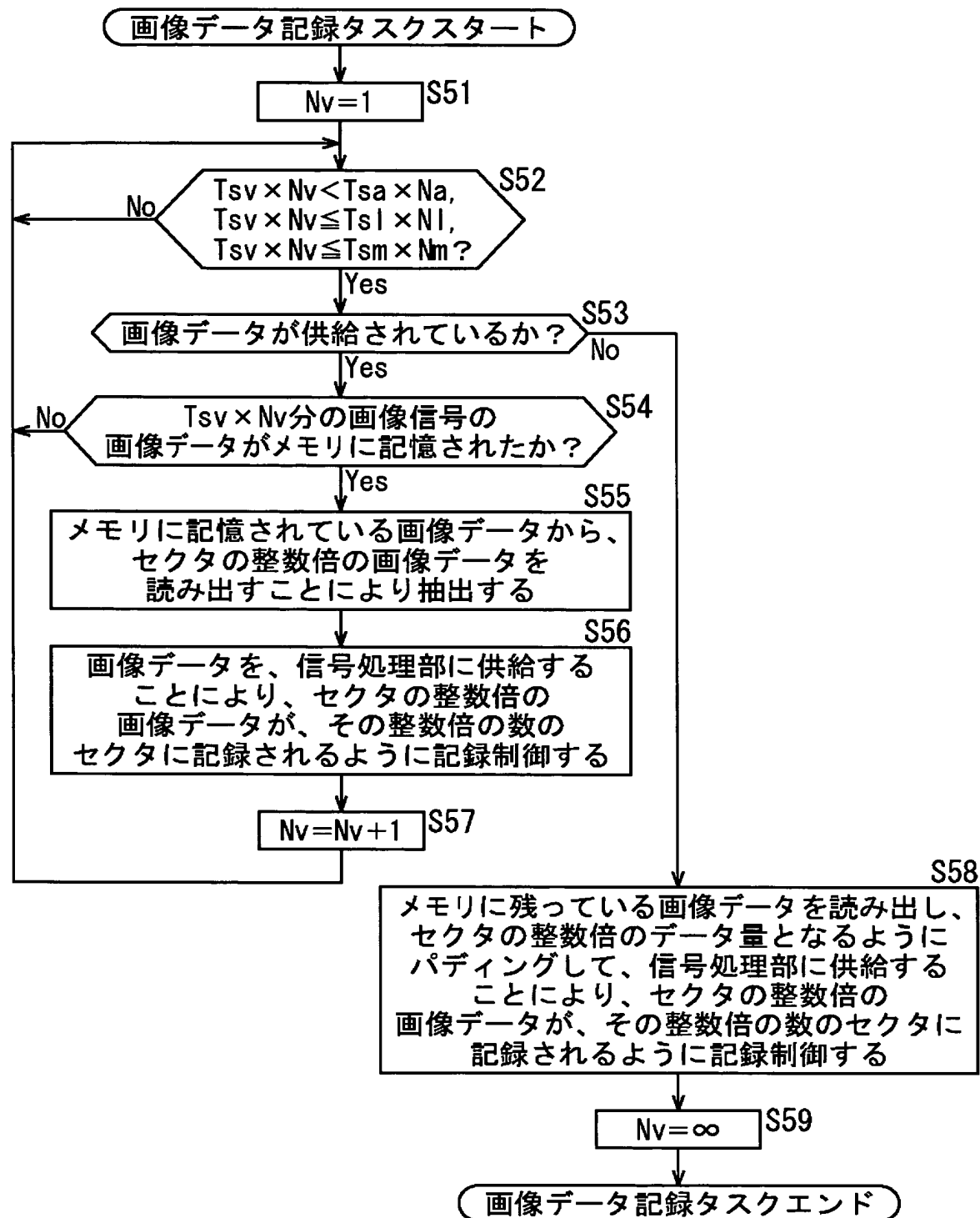
[図7]

図7



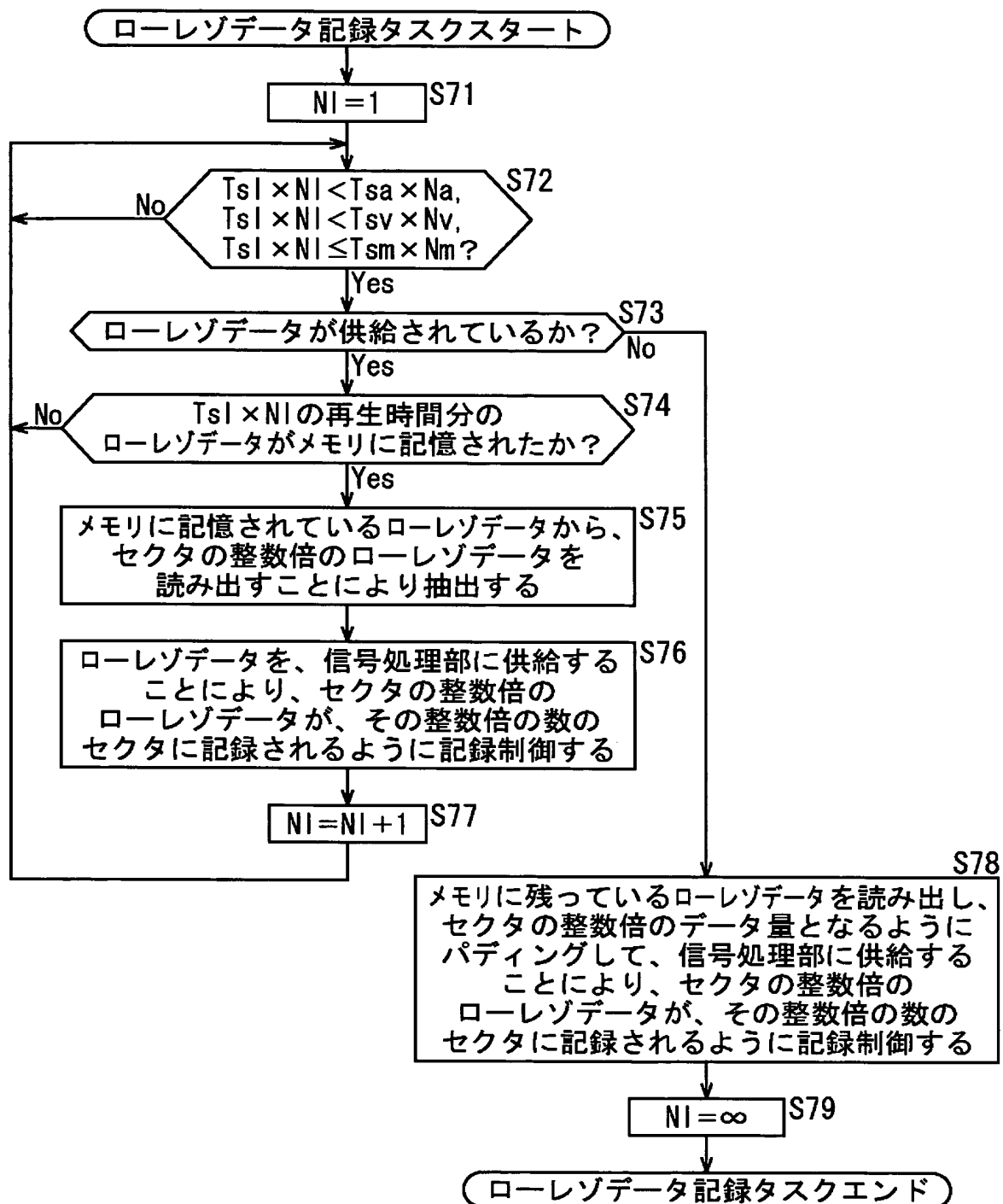
[図8]

図8



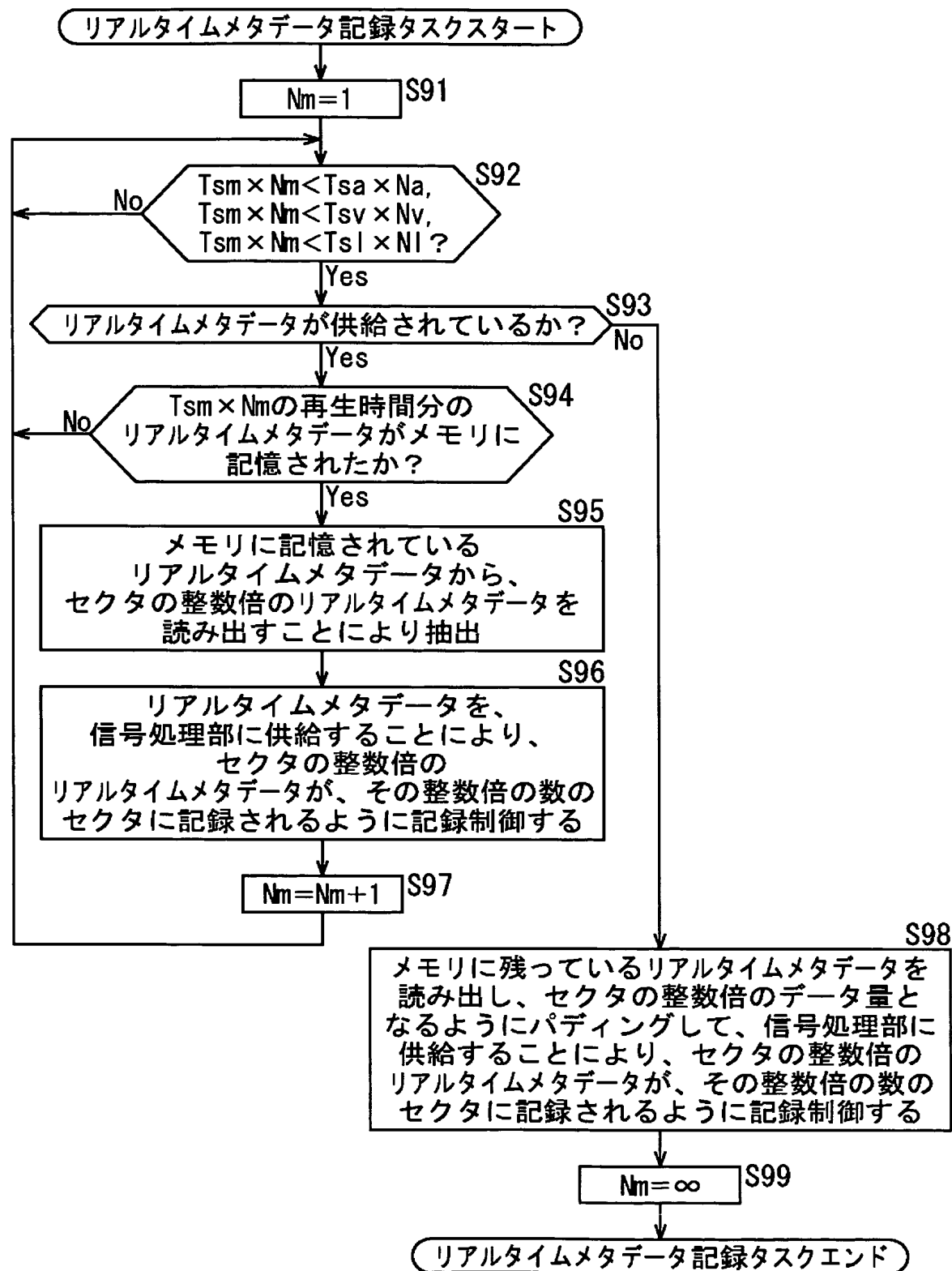
[図9]

図9

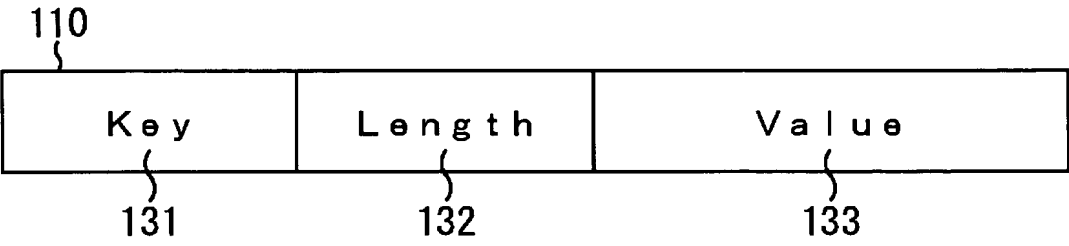


[図10]

図10

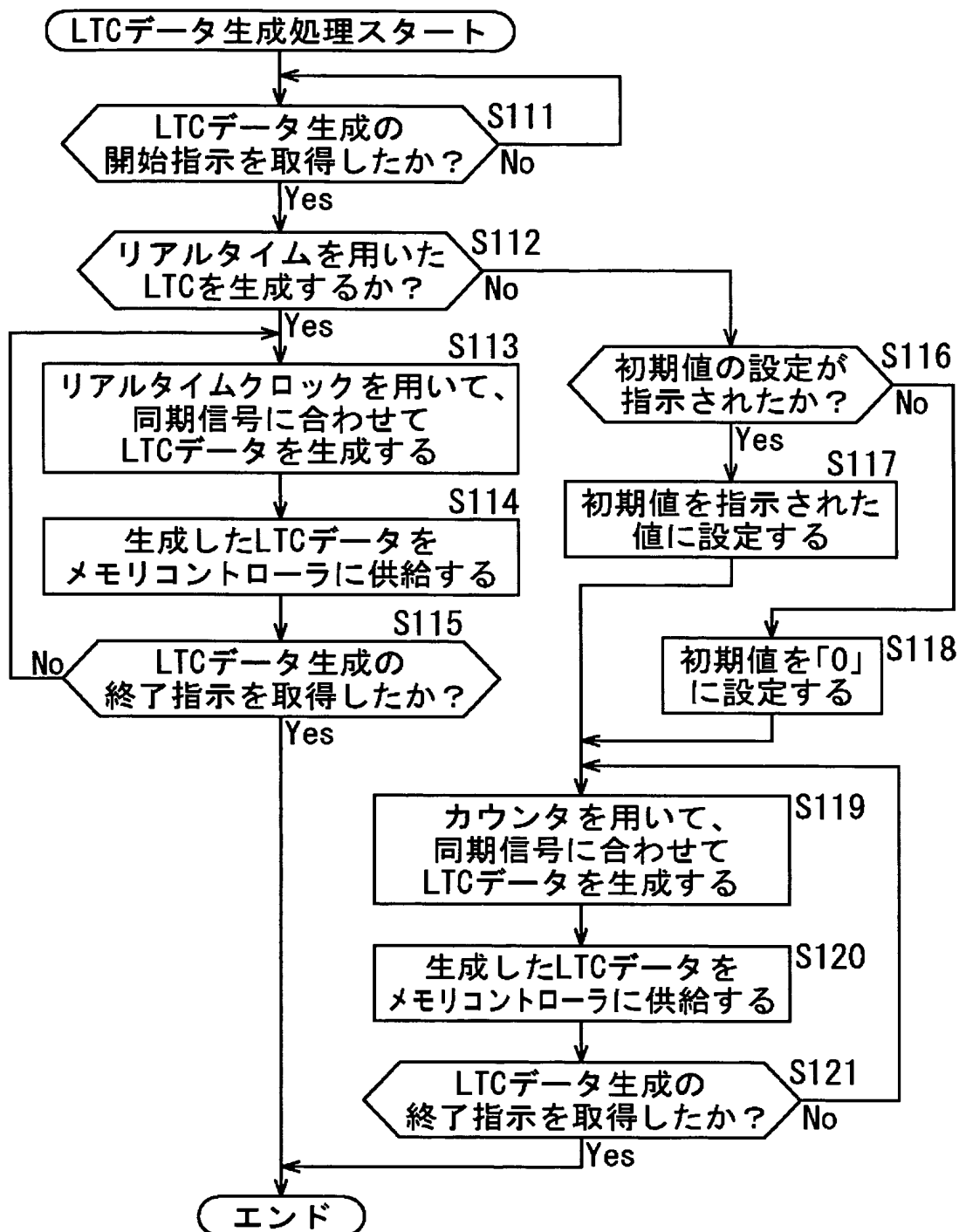


[図11]
図11



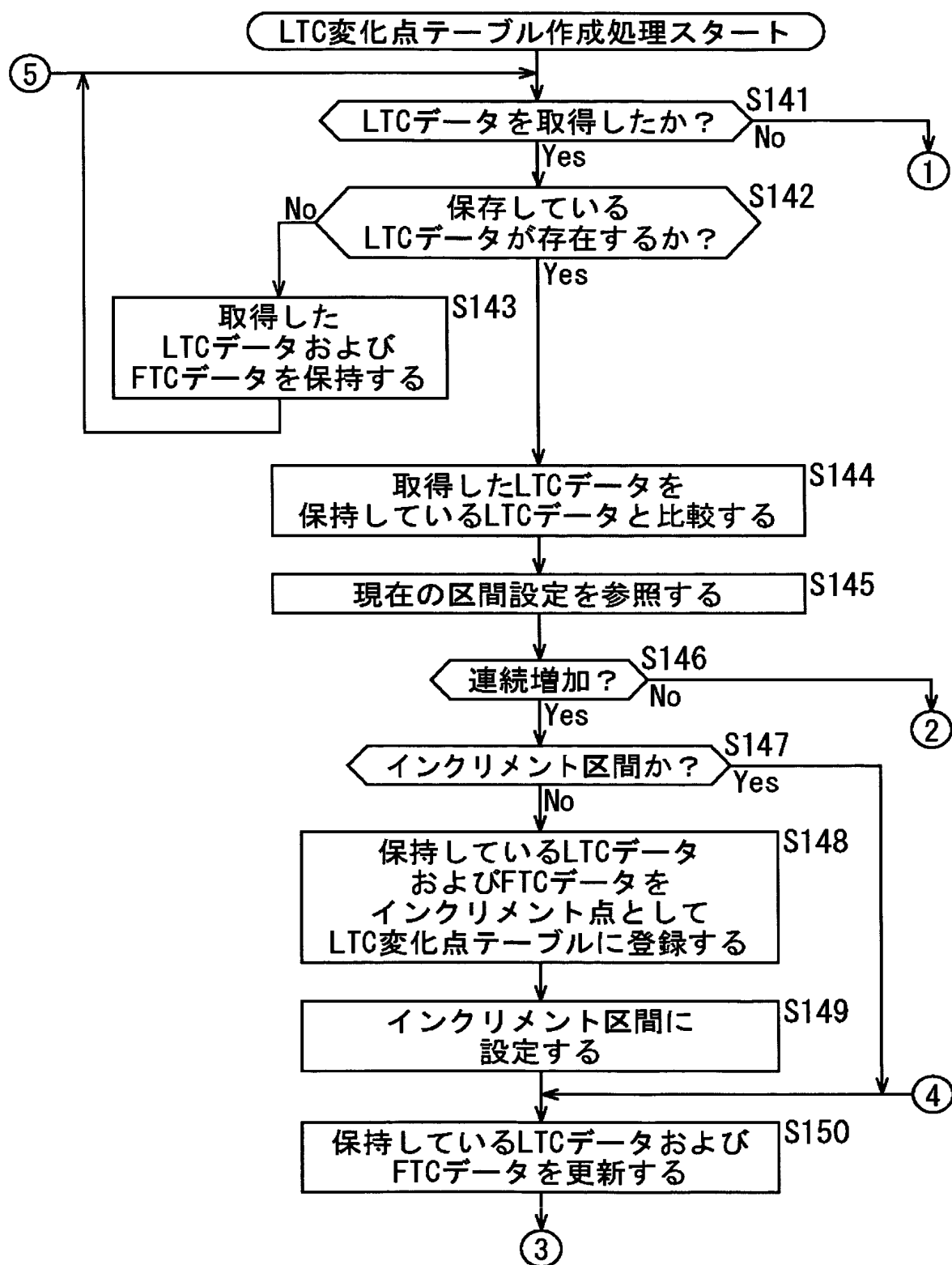
[図12]

図12

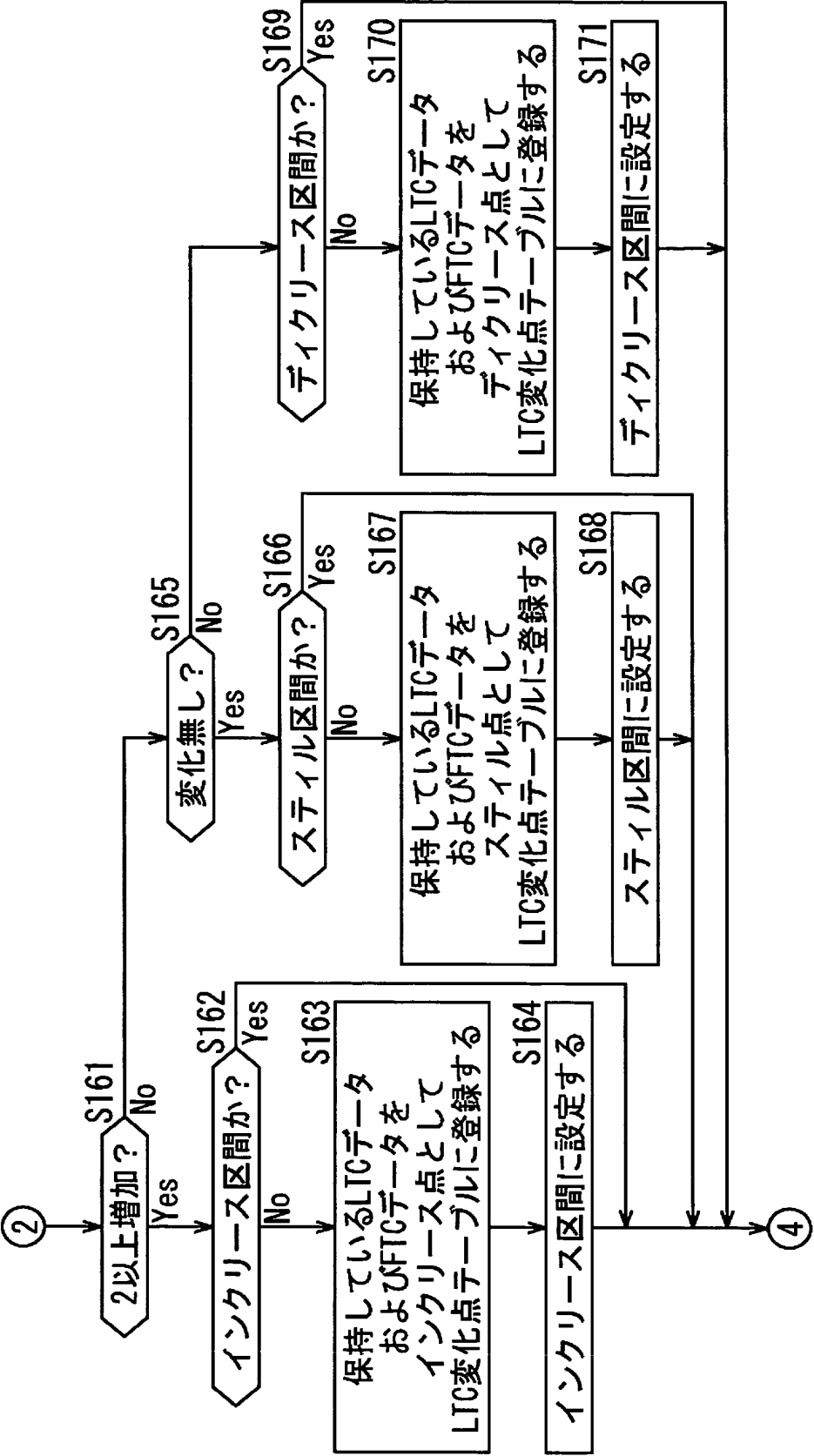


[図13]

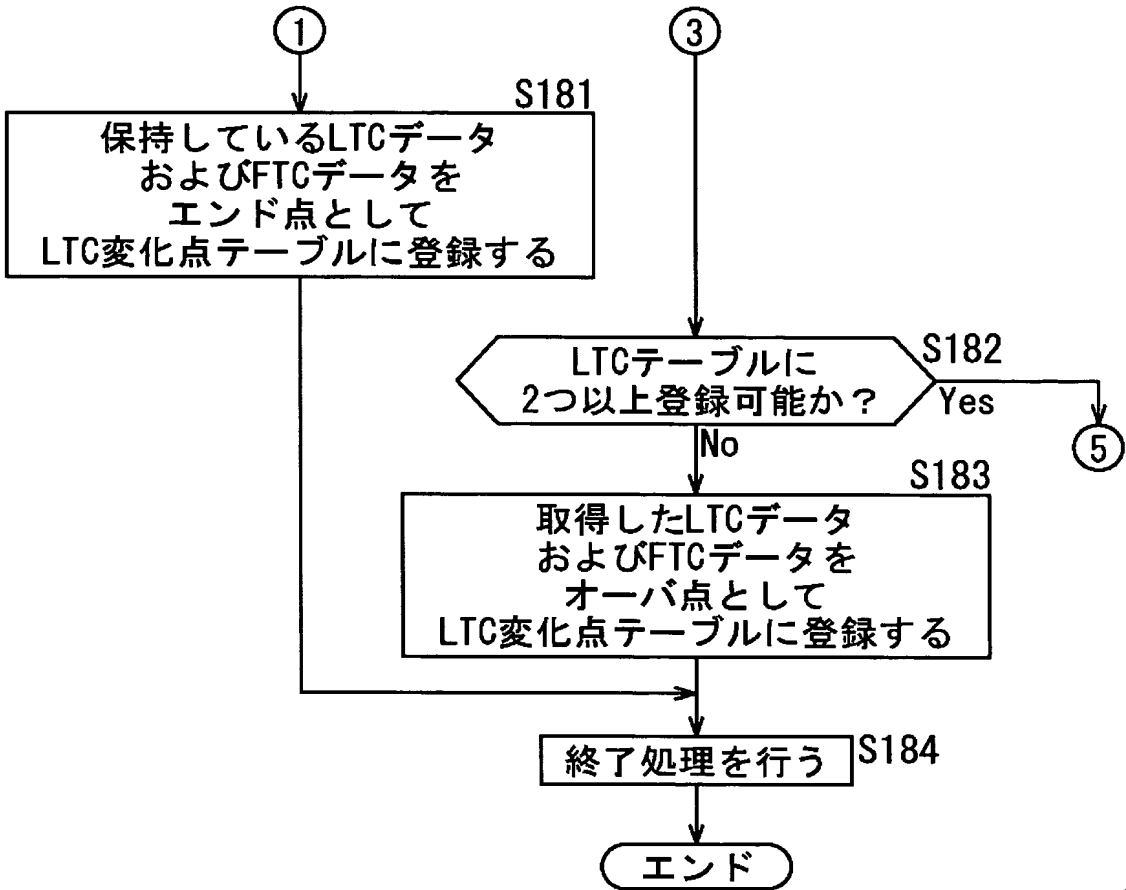
図13



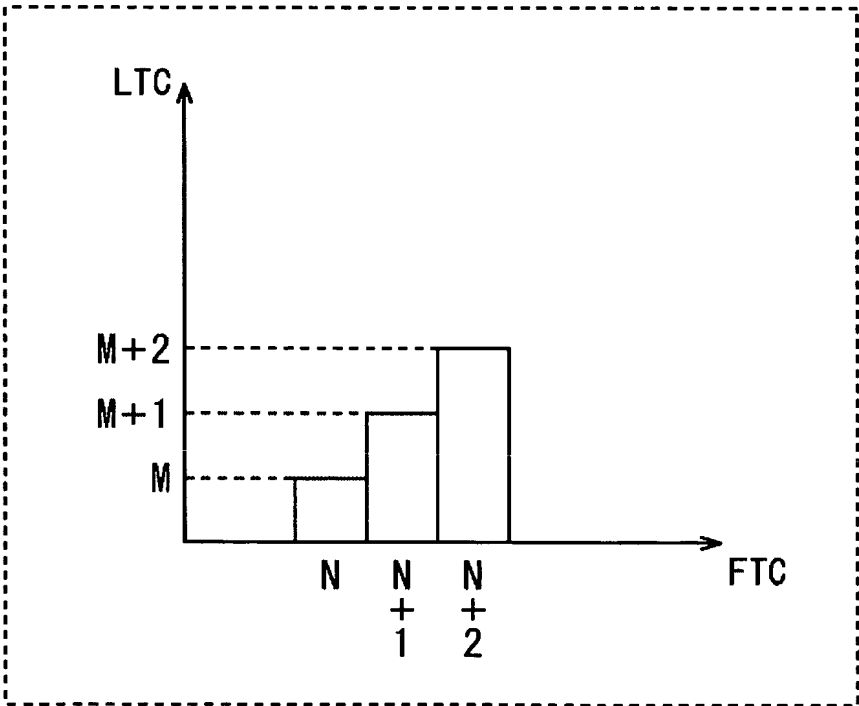
[図14]
図14



[図15]
図15



[図16A]
図16A



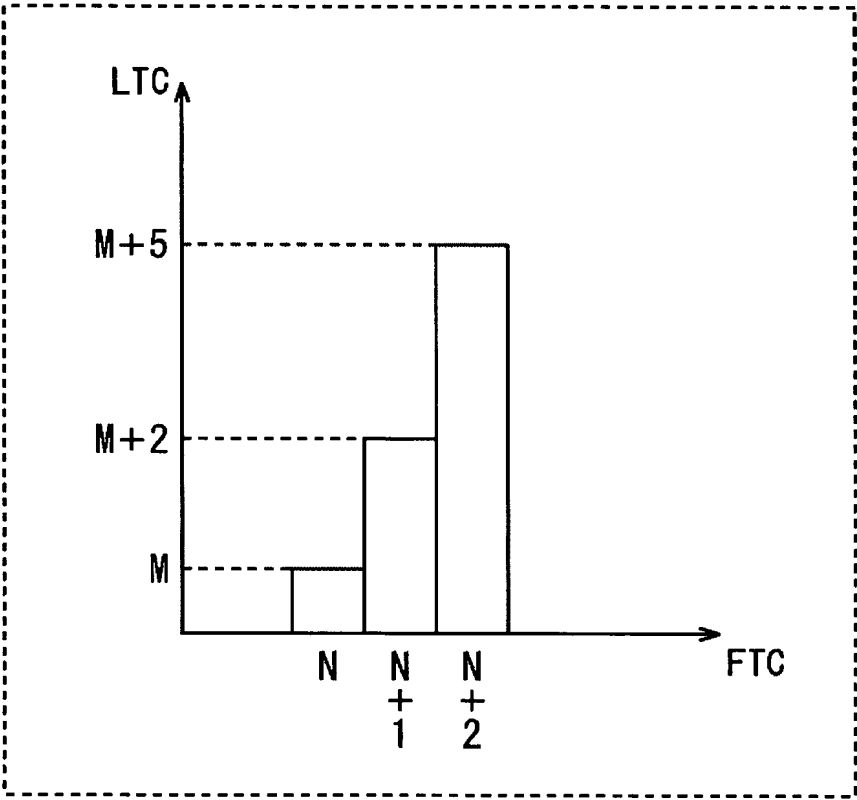
[図16B]

図16B

124		
フレーム番号	LTC	ステータス
141 ~ N	M	インクリメント

[図17A]

図17A

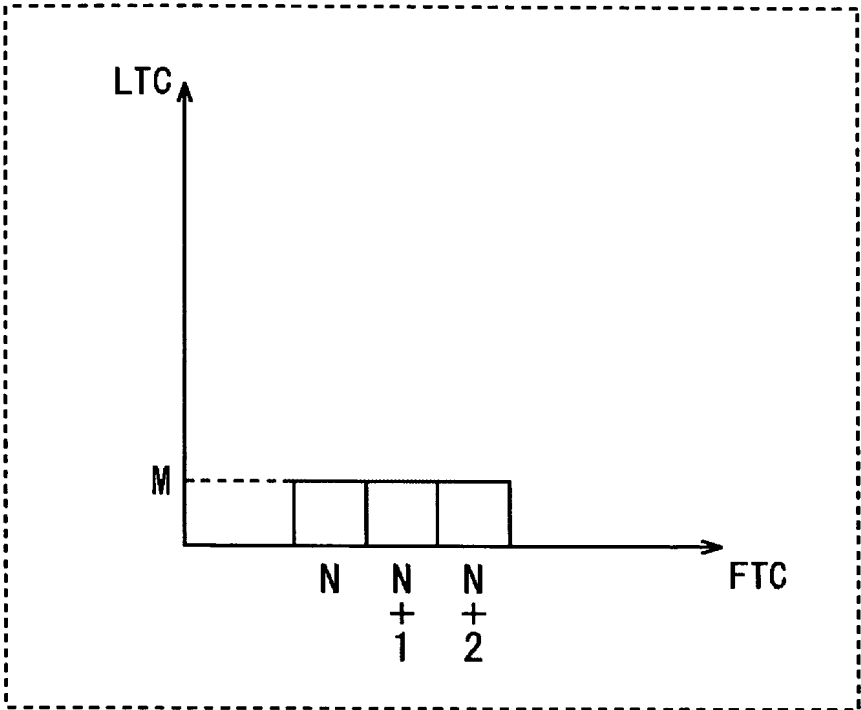


[図17B]

図17B

124		
フレーム番号	LTC	ステータス
142 ~ N	M	インクリース

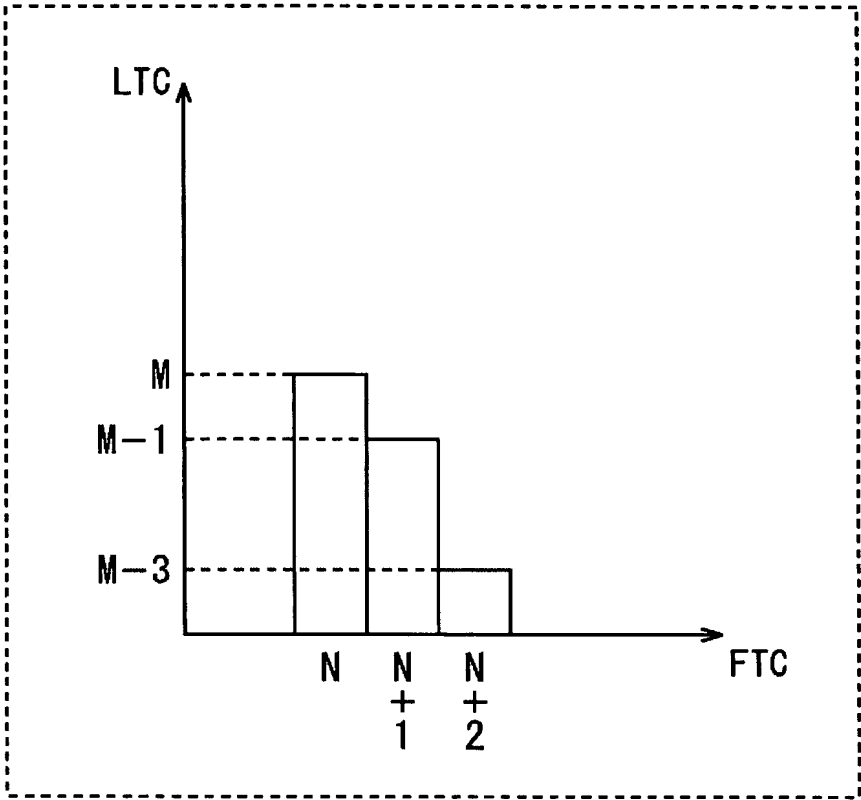
[図18A]
図18A



[図18B]
図18B

124		
フレーム番号	LTC	ステータス
144 ~ N	M	スティル

[図19A]
図19A



[図19B]
図19B

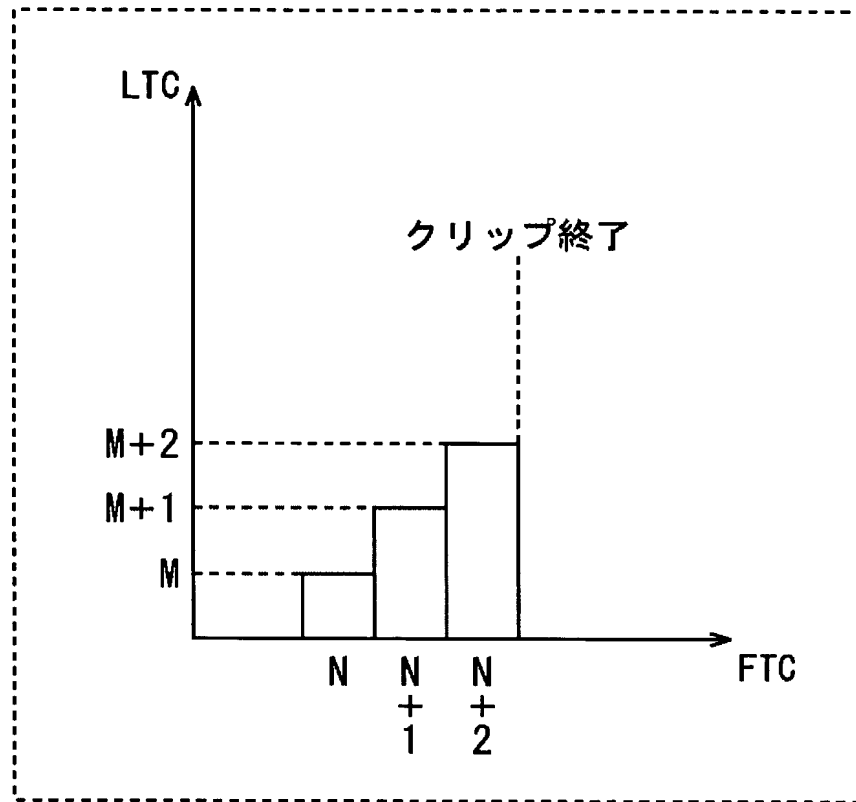
124

フレーム番号	LTC	ステータス
N	M	ディクリース

146

[図20A]

図20A



[図20B]

図20B

124

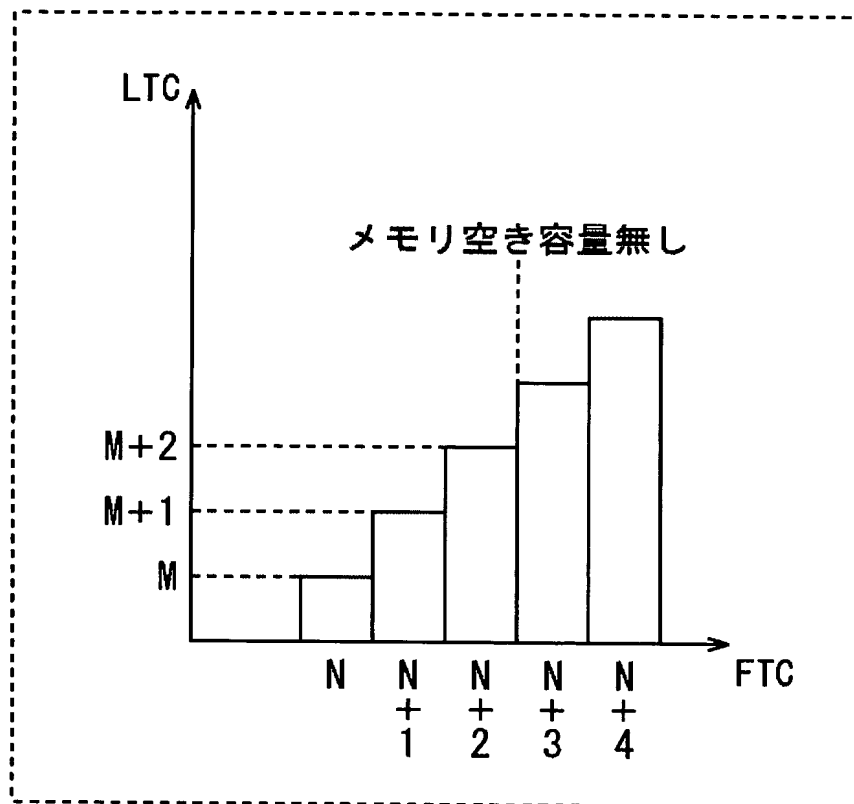
フレーム番号	LTC	ステータス
N	M	インクリメント
N+2	M+2	エンド

148 ~

149 ~

[図21A]

図21A



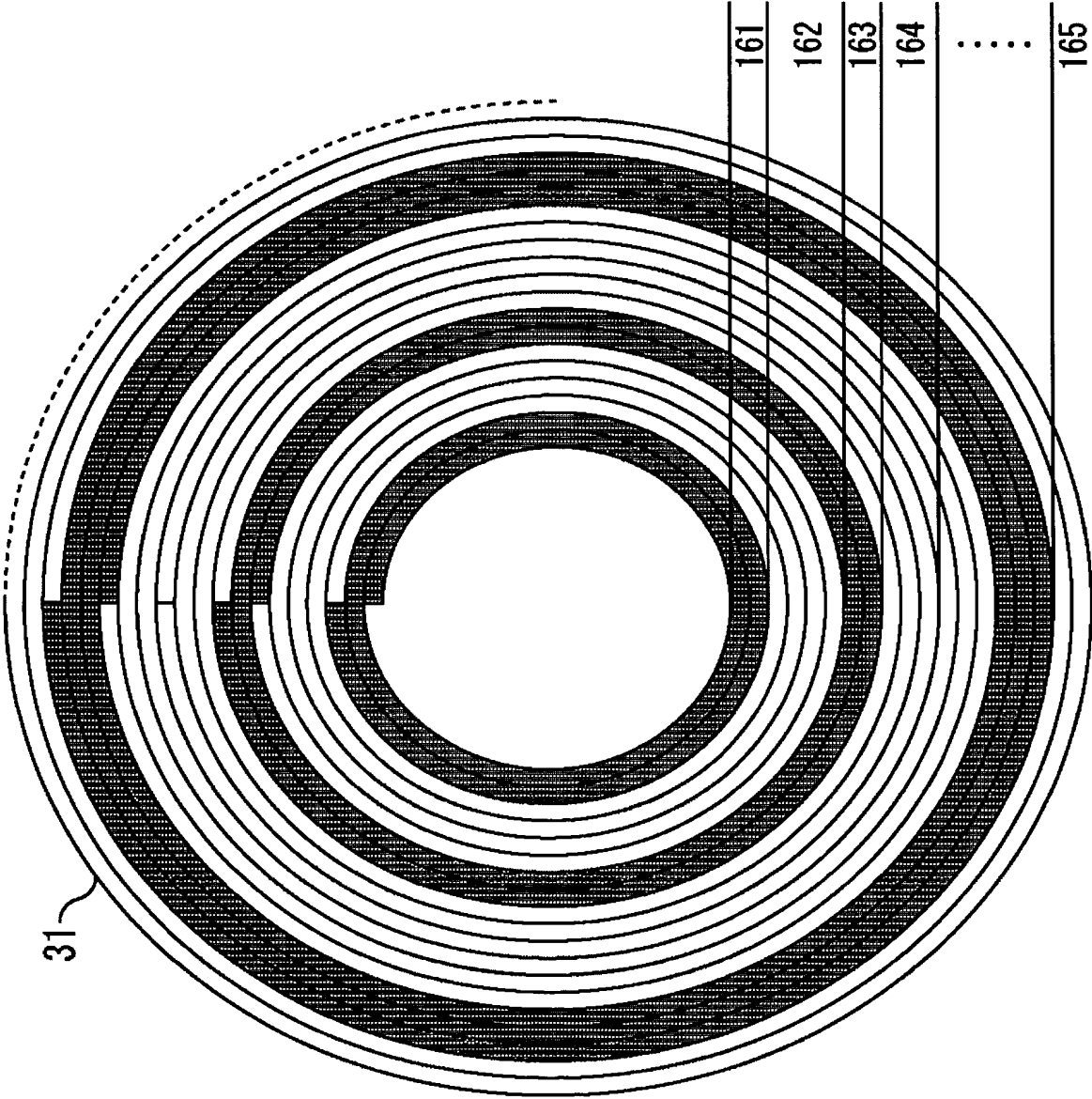
[図21B]

図21B

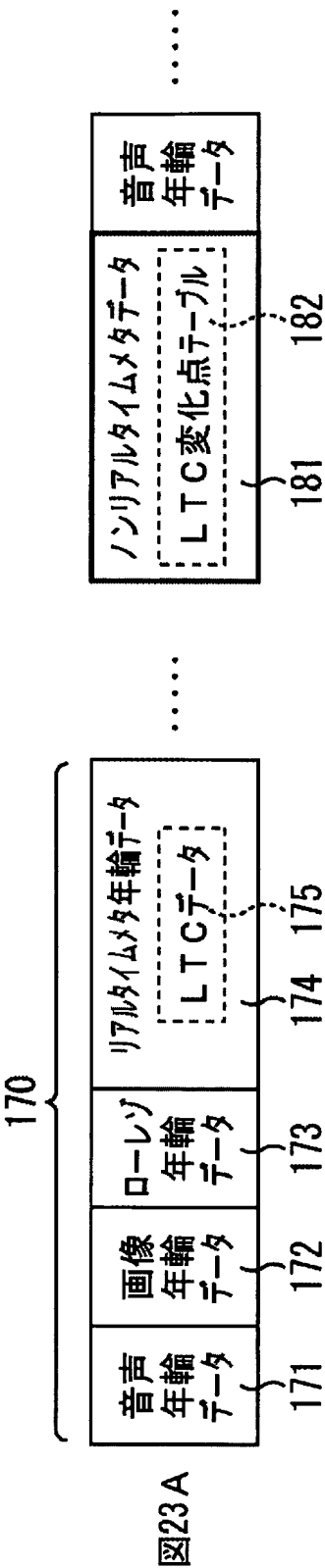
124

	フレーム番号	LTC	ステータス
150~	N	M	インクリメント
151~	N+2	M+2	オーバ

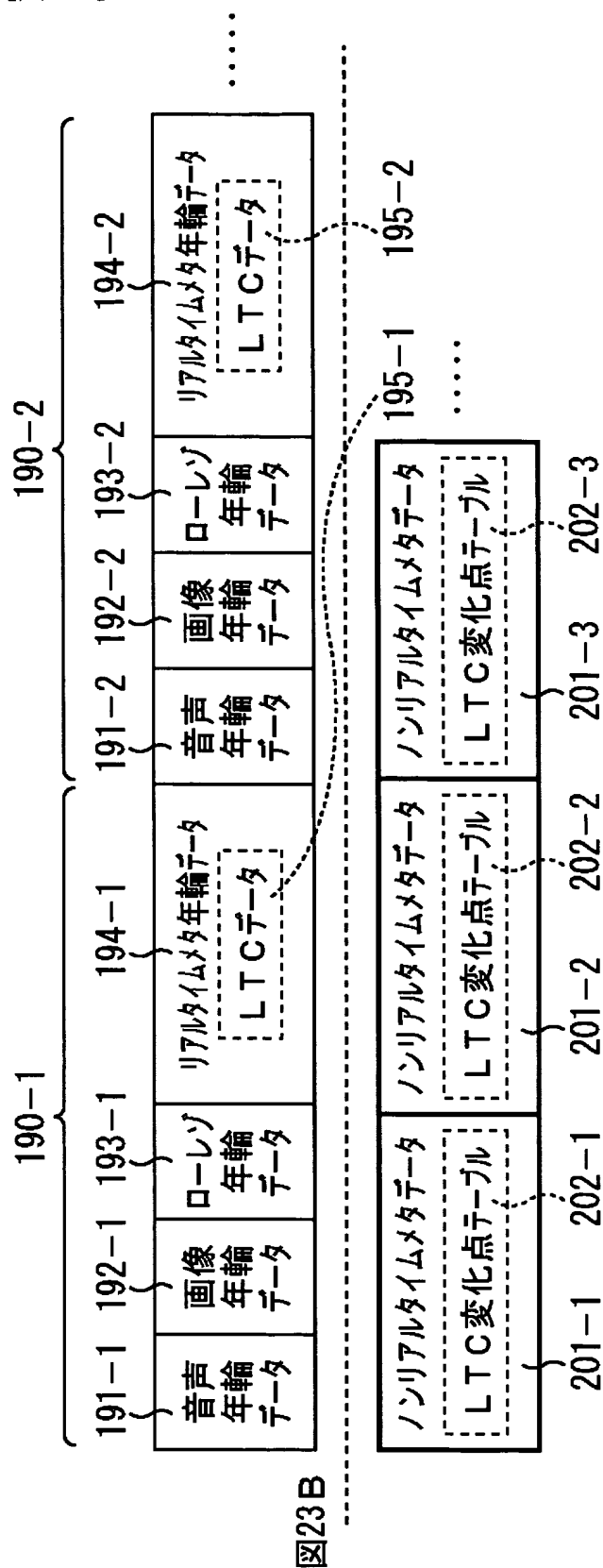
[図22]
図22



[図23A]

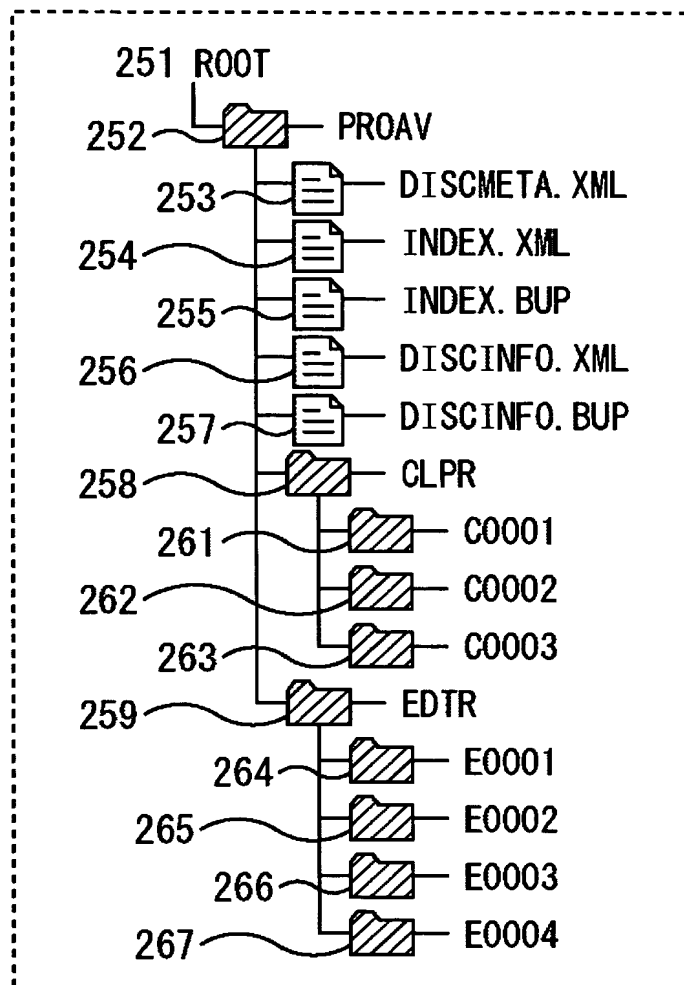


[図23B]

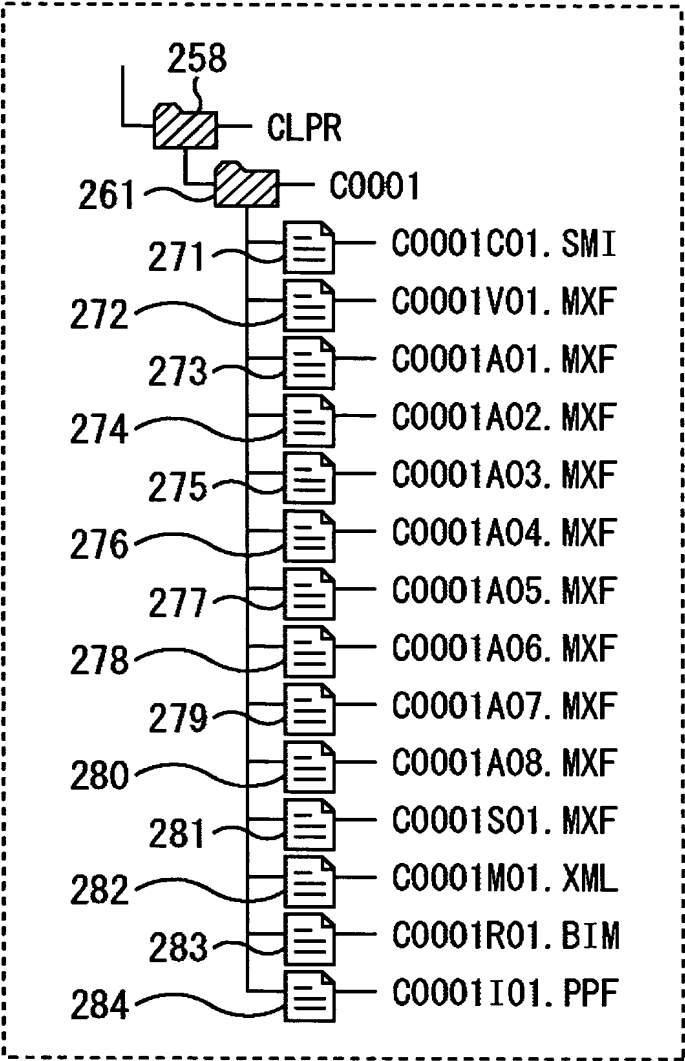


[図24]

図24



[図25]
図25



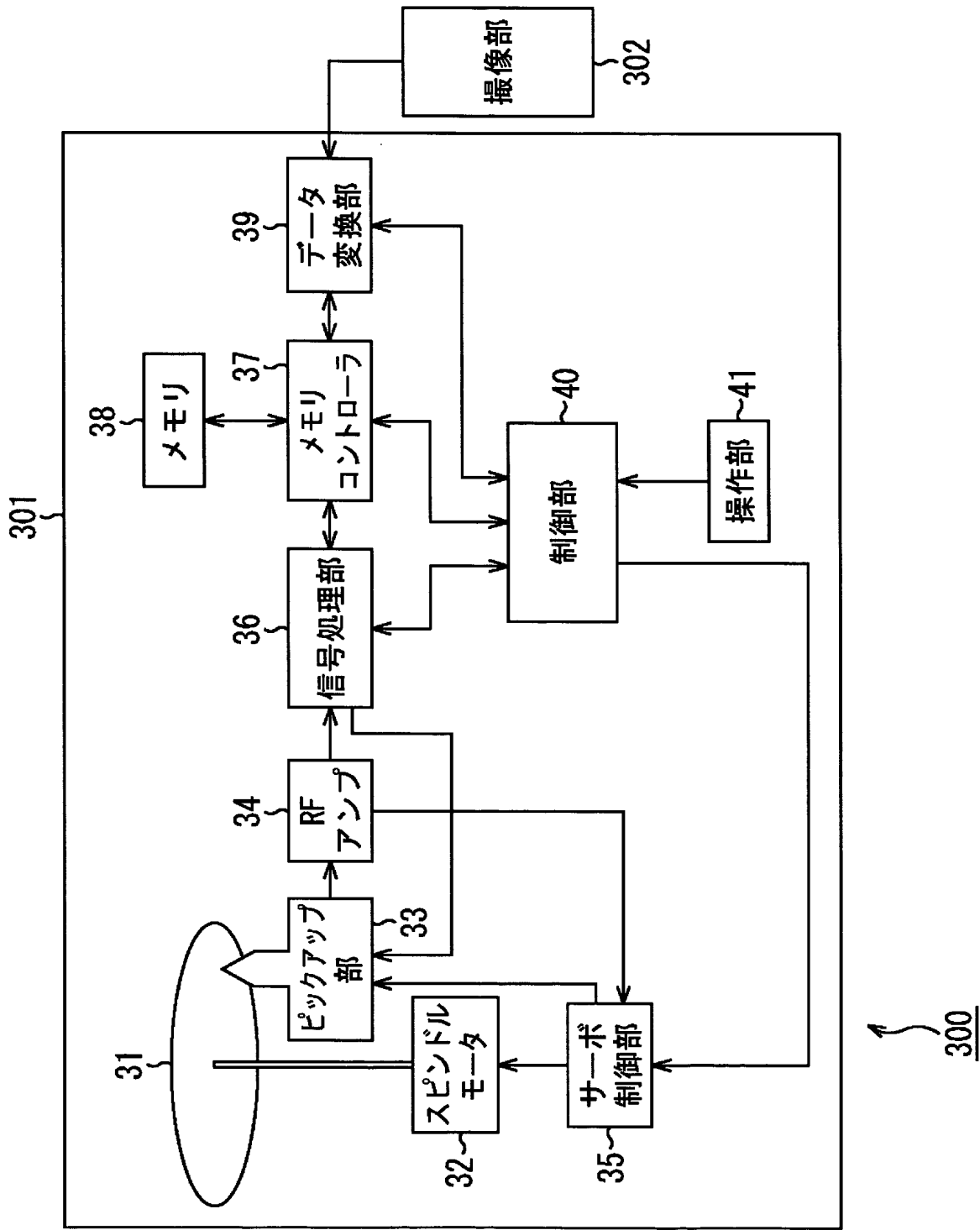
[図26]

図26

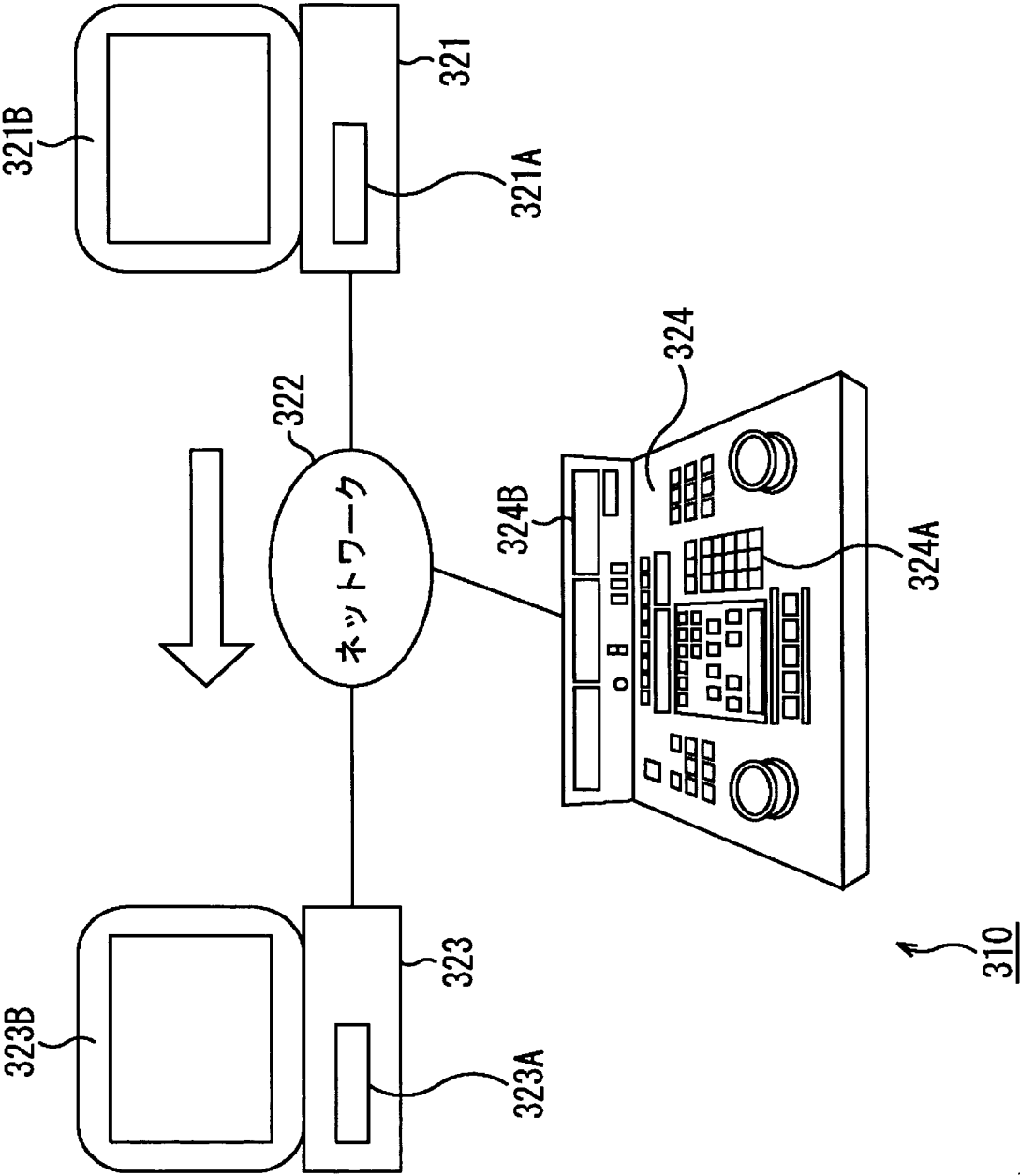
291

```
1  <LtcChangeTable tcFps="30">
2      <LtcChange frameCount="0" value="55300201" status="increment"/>
3      <LtcChange frameCount="3" value="48252001" status="still"/>
4      <LtcChange frameCount="5" value="48252001" status="increase"/>
5      <LtcChange frameCount="6" value="53001500" status="still"/>
6      <LtcChange frameCount="8" value="42254315" status="decrease"/>
7      <LtcChange frameCount="11" value="43254315" status="increment"/>
8      <LtcChange frameCount="14" value="42254515" status="increase"/>
9      <LtcChange frameCount="15" value="42254515" status="increment"/>
10     <LtcChange frameCount="17" value="42254515" status="decrease"/>
11     <LtcChange frameCount="18" value="42254515" status="increment"/>
12     <LtcChange frameCount="20" value="42254515" status="end"/>
13 </LtcChangeTable>
```

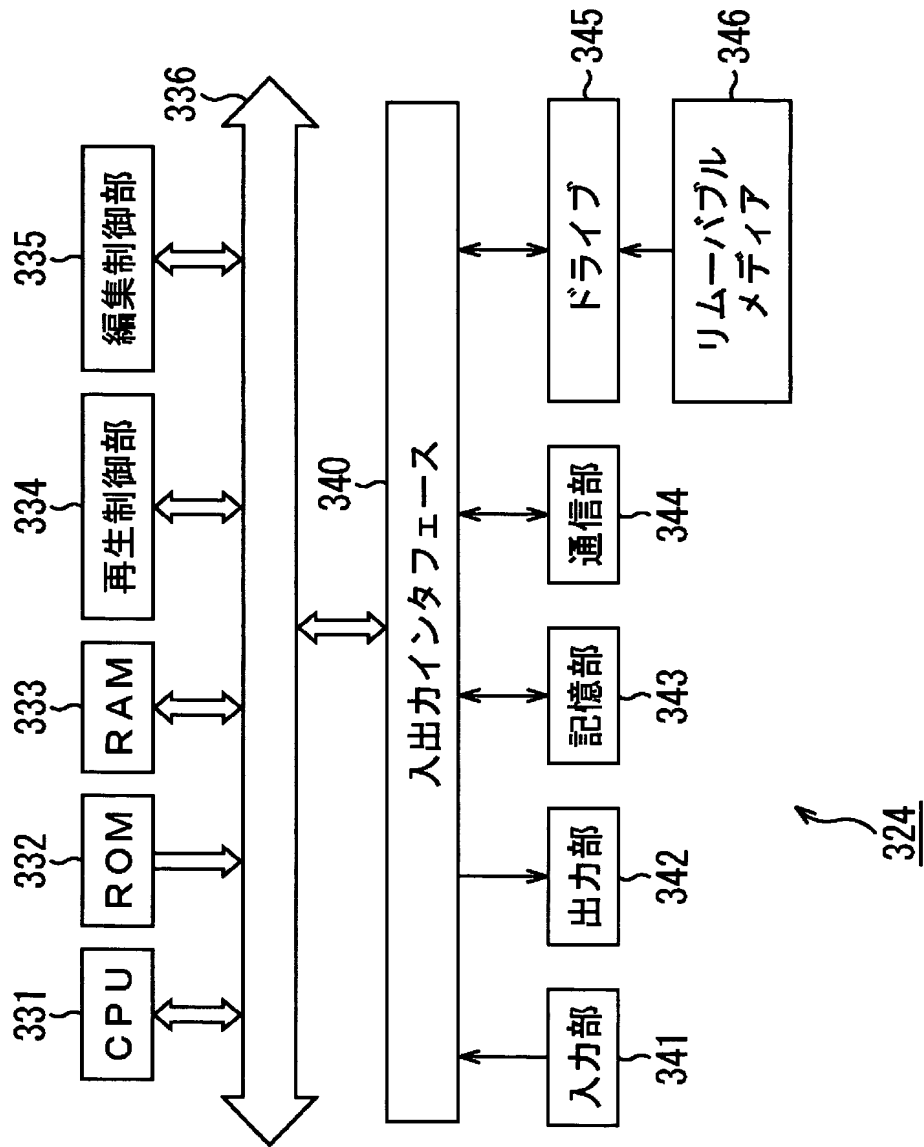
[図27]
図27



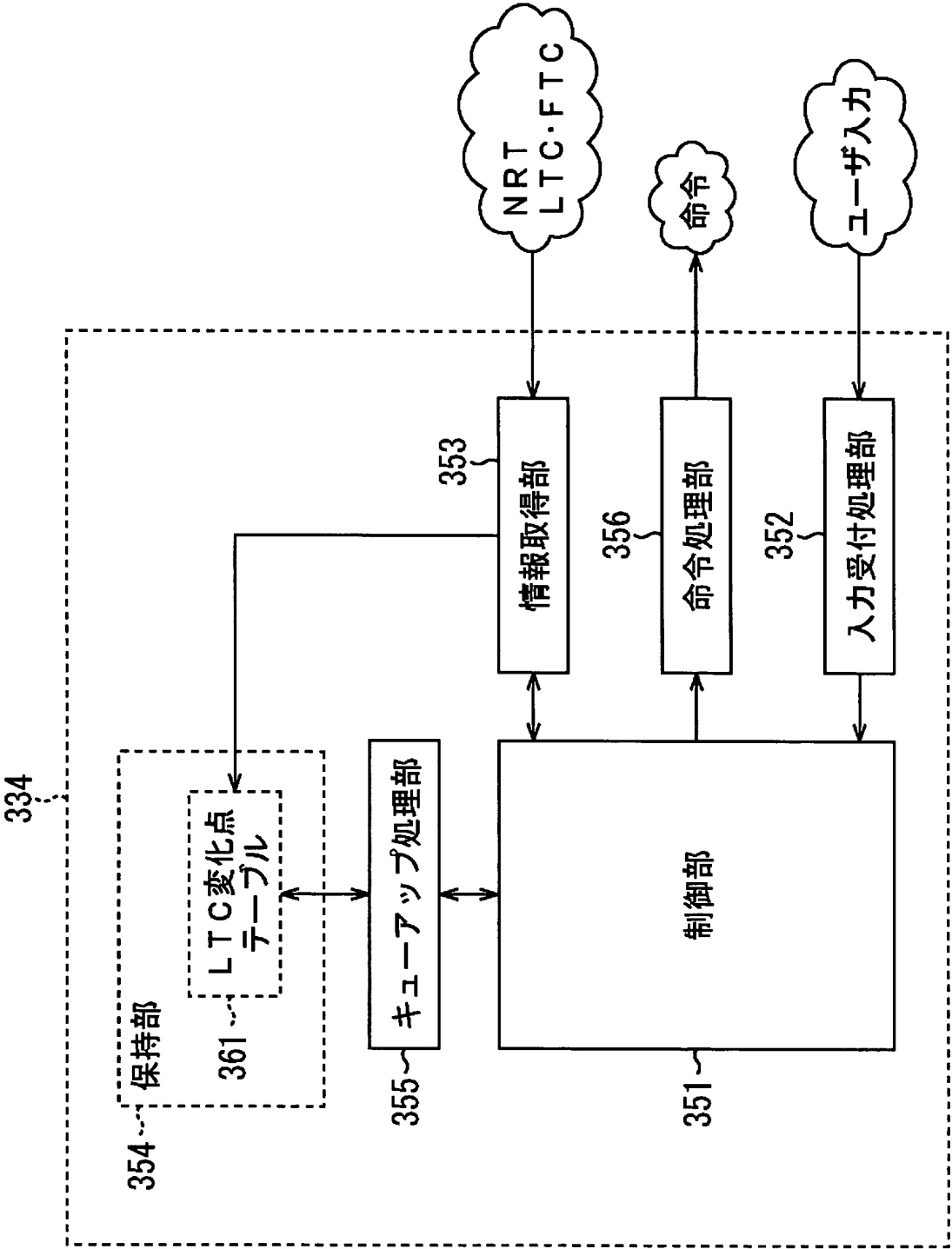
[図28]
図28



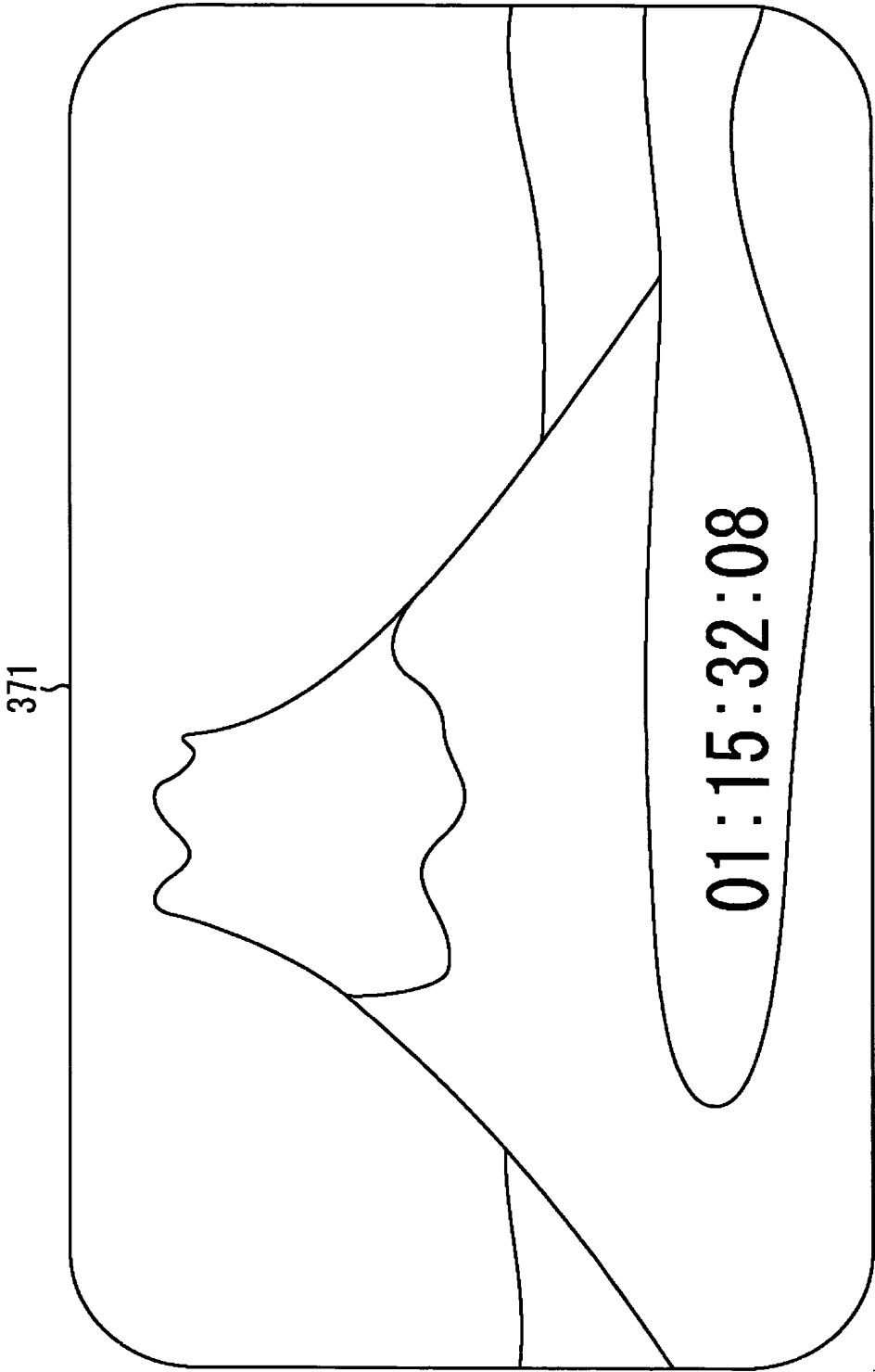
[図29]
図29



[図30]
図30

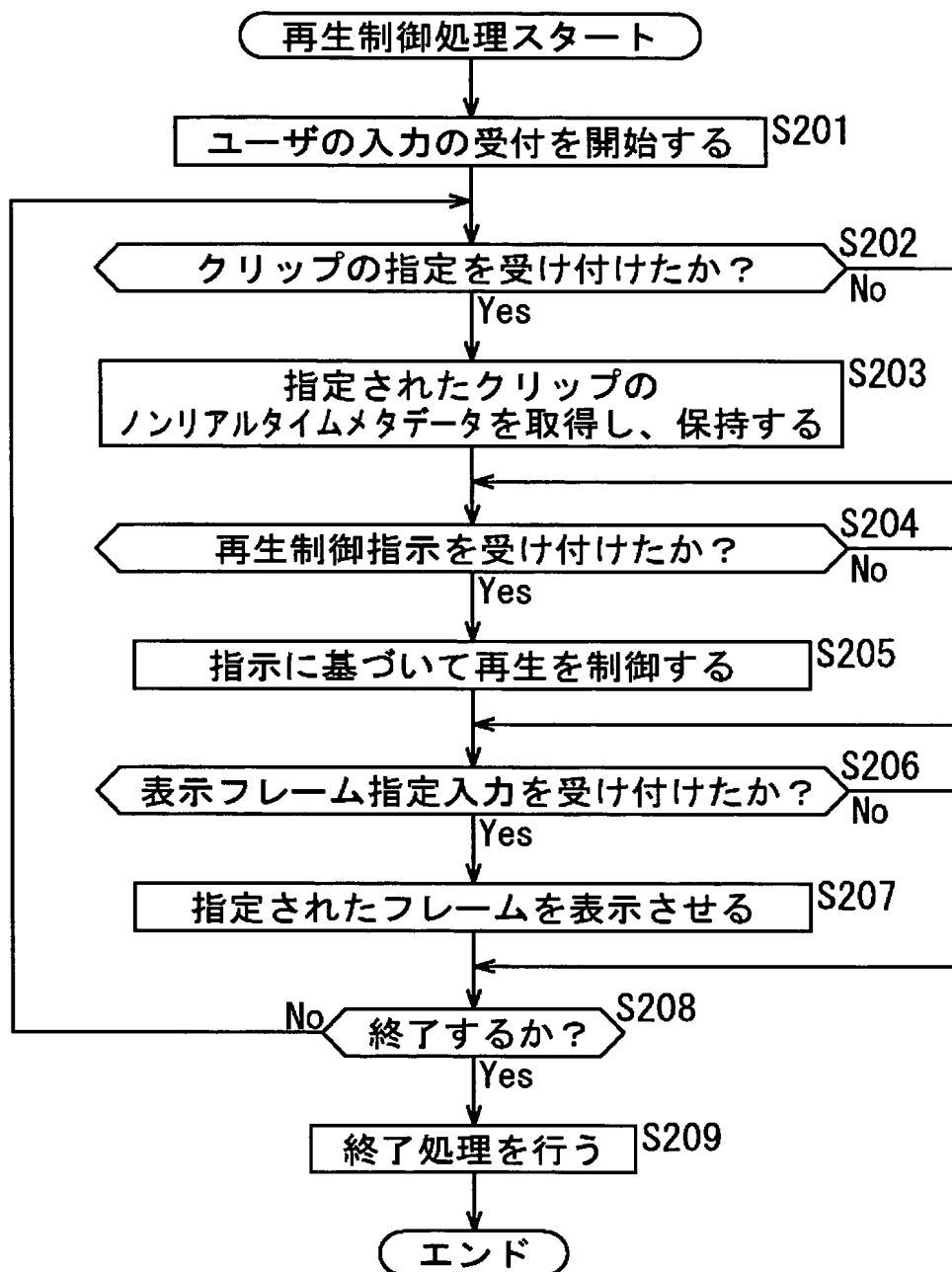


[図31]
図31



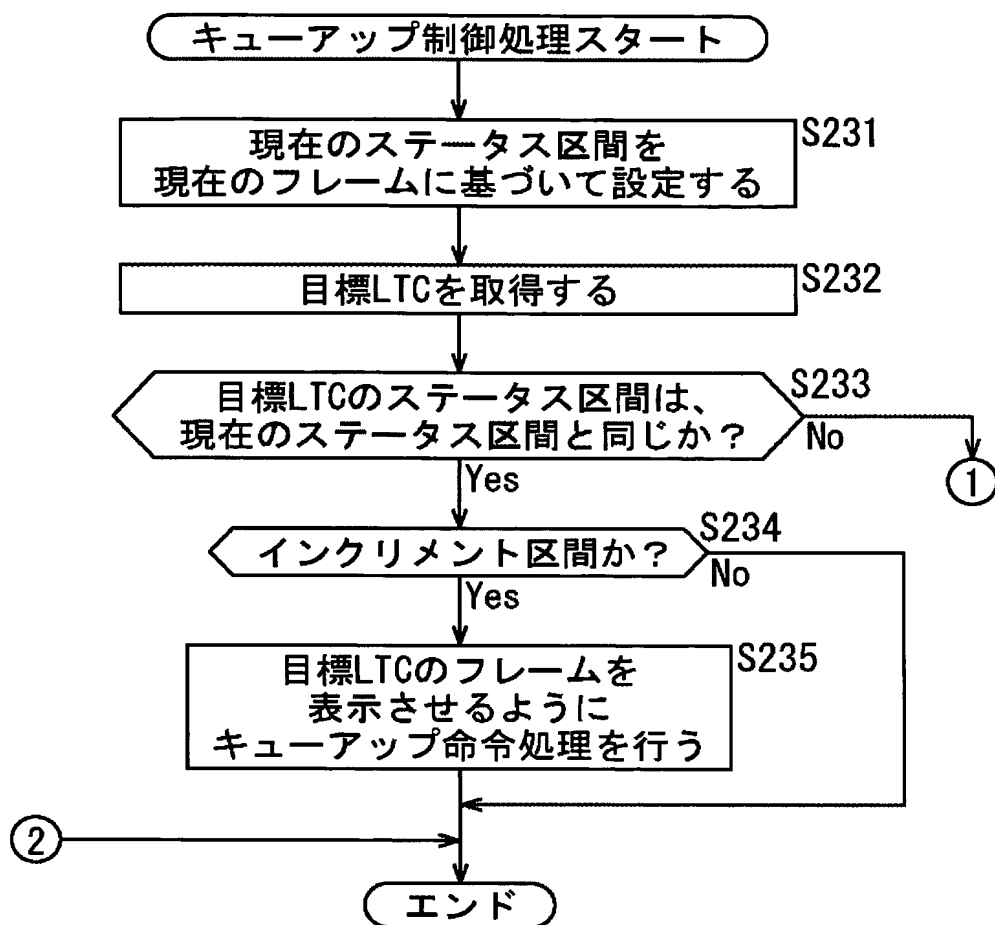
[図32]

図32

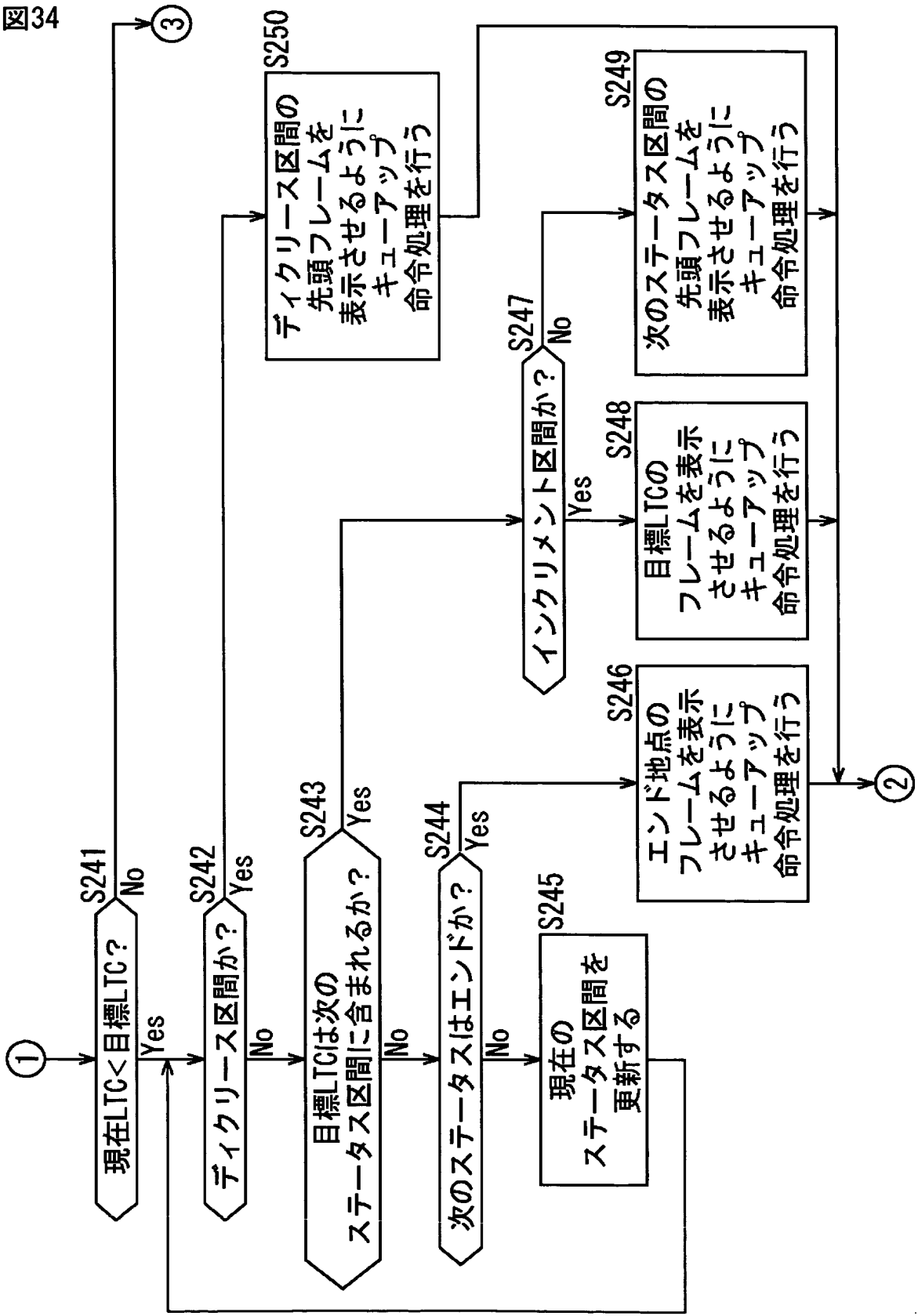


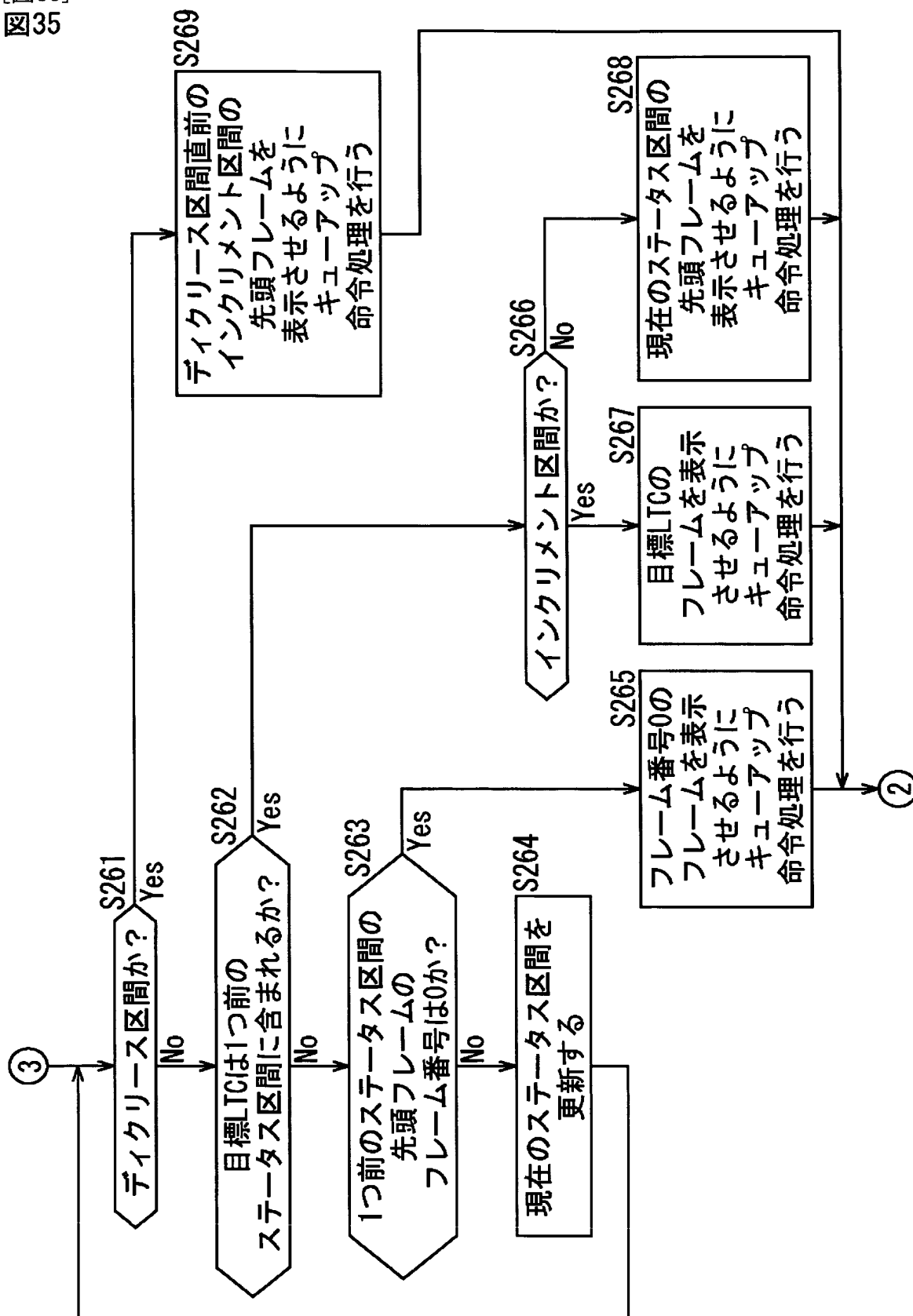
[図33]

図33

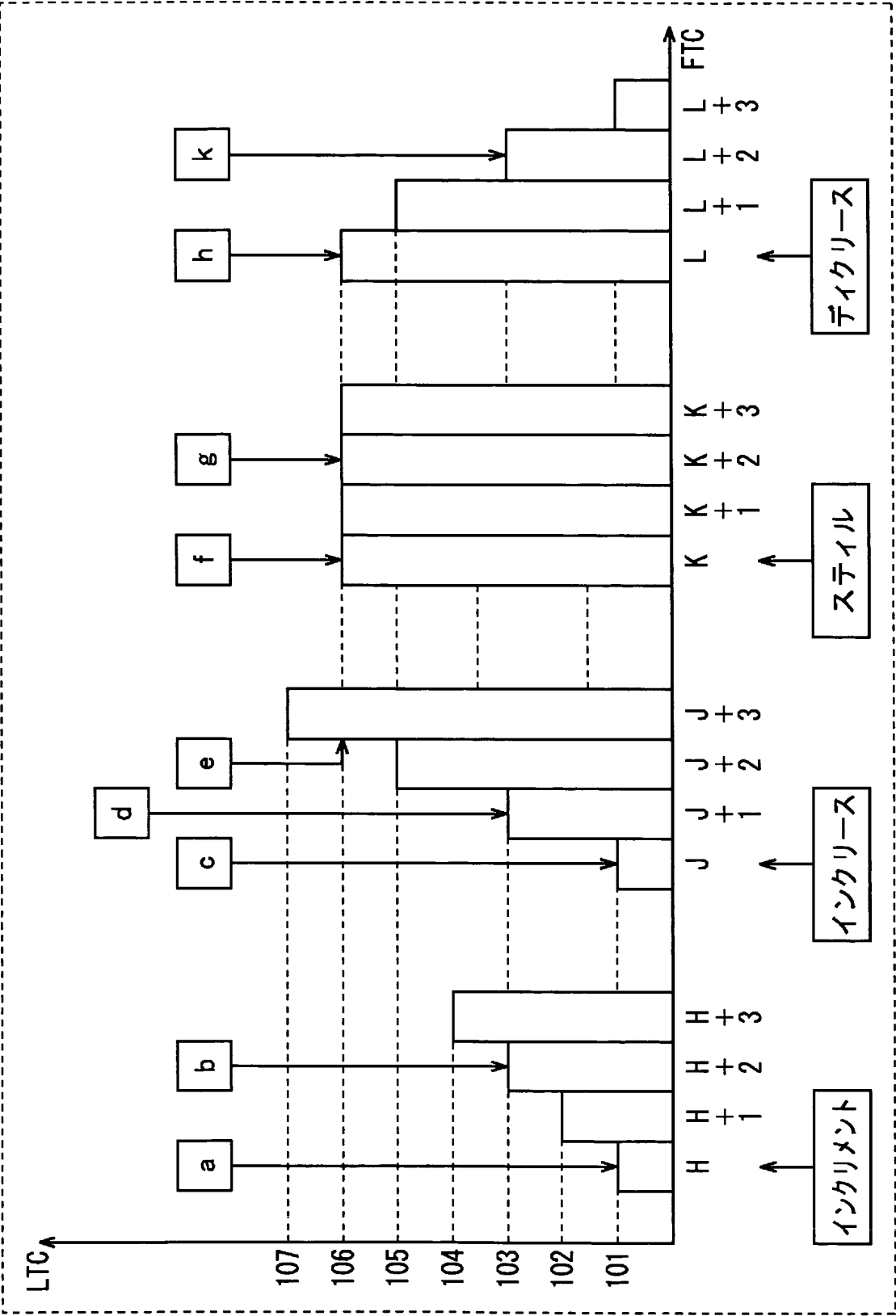


[図34]
図34

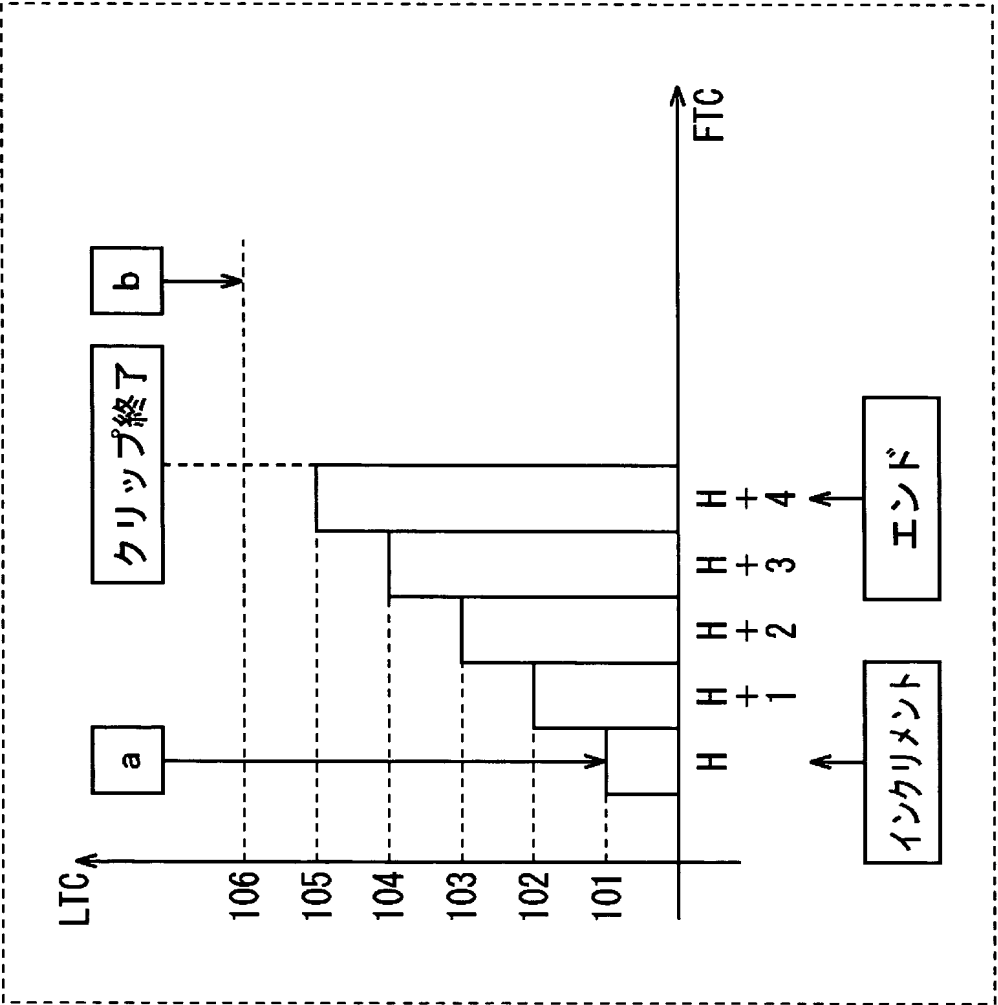


[図35]
図35

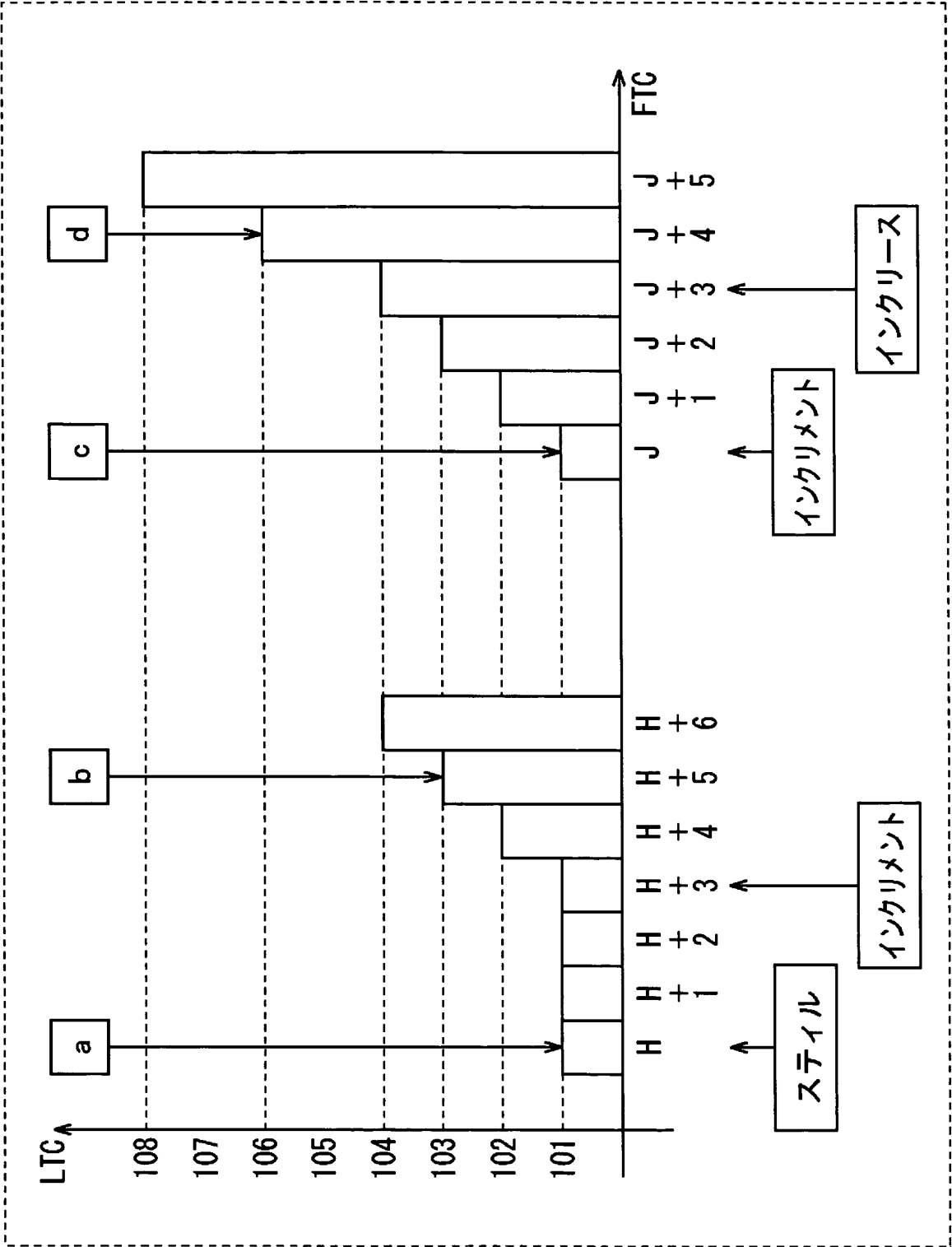
[図36]
図36



[図37]
図37

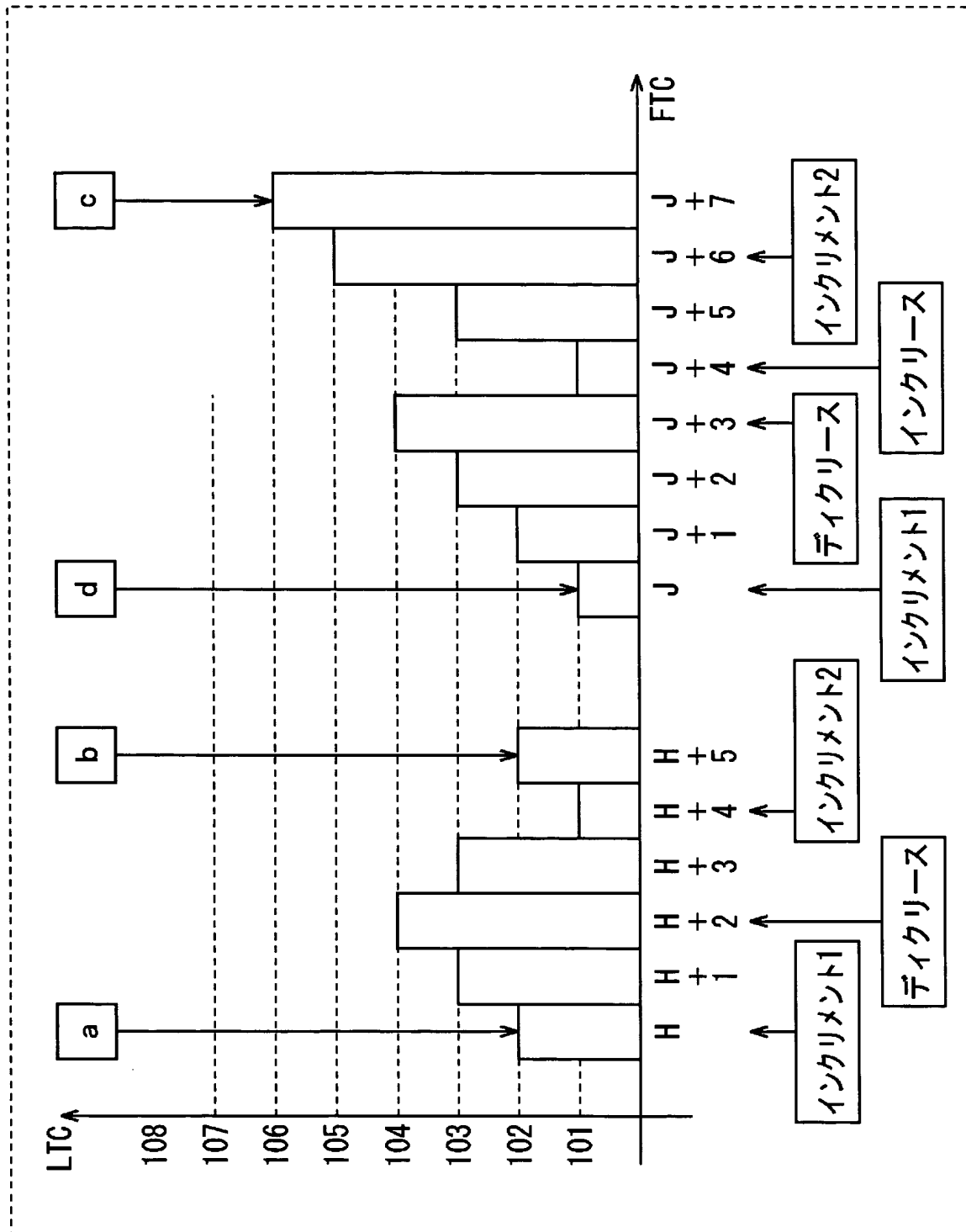


[図38]
図38



[図39]

図39



[図40]
図40

